

MONOGRAFIA "AUTOMOVILES"
TRABAJO DE INVESTIGACION FORMATIVA

ESTUDIANTE: DANIER ALEXIS MUÑOZ ORTIZ
CC. 1085661188
DIRECTOR: VICTOR EDUARDO ARDILA LINDO
CC. 1093220801

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA MECATRONICA
PEREIRA
2020

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	4
2	HISTORIA DEL AUTOMÓVIL	5
2.1	Primeros inventores de vehículos con motor a vapor:	5
2.2	Los primeros motores de combustión interna para uso automotriz	11
3	COMPOSICIÓN DEL AUTOMÓVIL	13
3.1	Sistemas principales que forman un automóvil.....	13
3.1.1	La estructura metálica.....	13
3.1.1.1	Tipos de carrocerías y bastidores.....	15
3.1.1.2	Elementos que componen una carrocería	17
3.1.1.3	Diseño y construcción de las carrocerías	19
3.1.1.4	Proceso de fabricación y ensamble.....	20
3.1.2	Motor	23
3.1.2.1	Tipos de motores.....	23
3.1.2.2	Composición del motor	24
3.1.2.3	Sistemas del motor.....	28
3.1.2.3.1	Sistema de distribución	28
3.1.2.3.2	Sistema de alimentación	30
3.1.2.3.3	Sistema de lubricación	34
3.1.2.3.4	Sistema de refrigeración	35
3.1.3	Sistema de suspensión	36
3.1.3.1	Muelles.....	37
3.1.3.2	Amortiguadores.....	38
3.1.4	Sistema de transmisión	39
3.1.4.1	Componentes principales de un sistema de transmisión	39
3.1.4.2	Tipos de transmisiones.....	39
3.1.5	Sistema eléctrico	41
3.1.6	Sistema de frenos.....	43
3.1.6.1	Tipos de freno.....	43
3.1.6.2	Sistema de frenos.....	44
3.1.7	Sistema de dirección	45
3.1.7.1	Partes de un sistema de dirección	46
3.1.7.2	Tipos de sistemas de dirección.....	46
4	IMPORTANCIA DE LA ELECTRÓNICA EN LOS VEHÍCULOS.....	48
5	CONCLUSIONES	50

6	RECOMENDACIONES	51
7	BIBLIOGRAFIA	52

1 INTRODUCCIÓN

Durante toda la historia, el hombre se ha movido en diferentes medios de transporte, utilizando animales tales como: camellos, mulas, caballos, llamas, entre otros; maquinas terrestres: carruajes, carretas, carros, trineos y lanchas para moverse en el agua.

Durante los avances del desarrollo tecnológico y científico de la humanidad y como una de las necesidades que se ha presentado, ha sido la creación de máquinas para su servicio, tanto en el ámbito laboral, de transporte, militar, de aeronavegación y de diversión. Una de las máquinas que llego a cumplir un papel muy importante en la unión de espacios de uso cotidiano de la sociedad han sido los vehículos de transporte, dichos vehículos han sido llamados automóviles o carros, camiones, trenes, montacargas, tractores, aviones, avionetas, barcos, naves aeroespaciales, entre otros. (Hugo, 2008)

La calidad de vida de muchos hogares es una de las contribuciones de los automóviles para la humanidad, han permitido que las familias puedan moverse con facilidad a la escuela, al trabajo, viajes de placer y de negocios, han contribuido al nacimiento de grandes empresas, talleres y supermercados, su contribución también está dada en el rendimiento de los campos, construcción de caminos y autopistas, explotación minera y otros.

Son muchos los aportes positivos que el automóvil a traído a la humanidad, pero también, existen otros factores de aspecto negativo que han generado una gran cantidad de consecuencias para las personas y su entorno: lluvias acidas, el calentamiento global, caos vehicular, la contaminación ambiental, y por supuesto un sin número de accidentes que estos han causado desde el mismo día de su invención y que han generado la perdida de millones de vidas humanas.

Los vehículos de combustión interna son alrededor de 650 millones en la actualidad. Hoy en día se habla de muchas otras alternativas que sustituirían sus fuentes de energía a base de los derivados del petróleo, con fuentes de energías renovables limpias y amigables con el medio ambiente, aunque esto es lo que se pretende, la tendencia actual no sería la desaparición de los automóviles.

El invento del automóvil produjo un punto de quiebre en la historia humanidad ya que algunos países obtuvieron un desarrollo económico a base de la industria automotriz, ejerciendo esta a su vez un aumento en el desarrollo de otras industrias que se relacionarían con la fabricación de los autos: industrias de aceros, cauchos, textiles, maderas, cueros, máquinas y herramientas entre otras industrias, que así mismo vieron un desarrollo económico como las de petróleo y constructoras de carreteras que se desarrollaron para facilitar su movilidad, los distribuidores de autos, los servicios de mantenimiento, restaurantes, estaciones de servicio fueron otras de las industrias que se beneficiaron con la llegada de los automóviles generando así millones de empleos en el mundo entero (Alva, 2013).

2 HISTORIA DEL AUTOMÓVIL

La historia del automóvil se remonta a siglos A.C., cuando el hombre por la necesidad de transportarse inventa la rueda. Con esto logra un mejor desplazamiento y un cambio de lugares constantemente, ya que en aquellos tiempos las tribus dependían de la caza y de lo que sus tierras producían, entonces cuando estos recursos se agotaban en el lugar donde estaban tenían que desplazar toda su tribu usando su propia fuerza, la que los animales le proporcionaban y posteriormente carruajes con ruedas.

Cuando el hombre por curiosidad comienza a desplazarse para conquistar nuevos mundos se ve en la necesidad de depender de algún medio de locomoción (Comercio, 2009). Las primeras tribus utilizaban trineos de madera y para transportar sus cargas más pesadas utilizaban troncos a modo de rodillos.

Con la invención de los motores a vapor se sustituye la fuerza de los animales por esta nueva forma de generación de energía, con esto los motores a vapor se fueron consolidando y utilizándose con mayor frecuencia, especialmente para transportar pasajeros. Poco tiempo después estos tomarían el nombre de “ómnibus”.

Los primeros medios de transporte de pasajeros usaban ruedas de madera o acero y una carrocería de madera cerrada. En aquel entonces se unía directamente la carrocería con el bastidor del chasis por lo que estos vehículos no tenían ningún sistema de amortiguación, esto unido a la rigidez de las ruedas hacían demasiado incómodos los traslados, especialmente cuando se hacían a grandes distancias.

Entre 1800 y 1810 surgen los primeros vehículos a vapor dedicados al servicio de transporte de pasajeros, y alcanzan su apogeo entre 1810 y 1850, pero debido a la inseguridad en el funcionamiento de las calderas en 1850 comienza su decadencia y desaparición total, esta inseguridad es generada por el material poco seguro con que habían sido construidos y el escaso desarrollo tecnológico de las válvulas de seguridad, también resultaba sumamente peligroso porque explotaban ocasionando accidentes y en algunos casos con consecuencias mortales, como la ocurrida en 1834 protagonizada por el inglés John Scott-Russell y que la historia lo recuerda como el primer accidente por explosión de caldera, ocasionando la muerte de 5 personas. (Burgess Wise, 2009)

2.1 Primeros inventores de vehículos con motor a vapor:

Richard Trevithick (Inglaterra, 1771-1833) Inventor e ingeniero mecánico. Comenzó a construir y exhibir de máquinas de vapor de alta presión, haciéndoles una mejora a las máquinas de baja presión creadas por el escocés James Watt. El primer vehículo a vapor que transporta pasajeros lo construye y pone en funcionamiento Trevithick en 1801. Años después aplicó el remolque de cargas cuando su locomotora a vapor transporta 10 toneladas de hierro. En 1802, Richard Trevithick y su primo Andrew Vivian de Gran Bretaña, construyen una máquina a vapor hecha para transportar mercadería, pero que por su tamaño resultó inservible (ver figura 1) (Llerena Ponce, 1997)

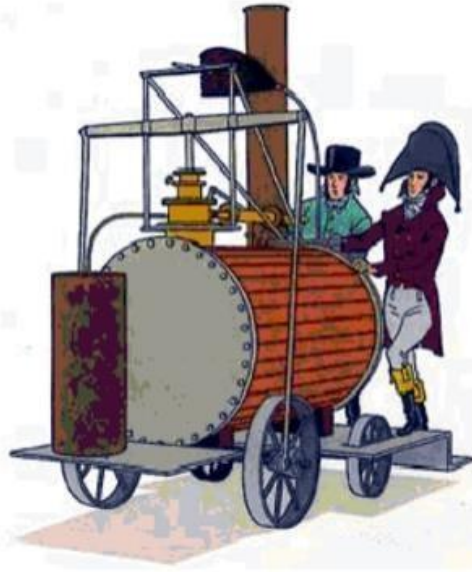


Figura 1. Richard Trevithick y su primo Andrew Vivian, con una de sus máquinas a vapor construida en 1802

Oliver Evans (EEUU, 1755-1819) Ingeniero, pionero en diseñar y construir la primera máquina a vapor de alta presión en 1787, que llegó a operar con una presión de hasta 14kg/cm². Es reconocido como el primer fabricante de vehículos anfibios. “Orukter Amphibolos” fue el nombre que le dio a su primer vehículo anfibio (ver figura 2), que era una draga movida a vapor. Evans patentó su caldera de alta presión y fue pionero en la fabricación de motores a vapor de funcionamiento continuo y de alta velocidad.

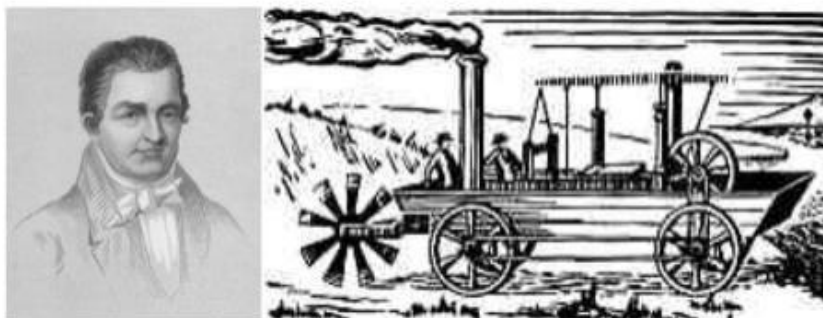


Figura 2. Oliver Evans y su “Orukter Amphibolos”, fabricado en 1804.

Josef Bozek (Checoslovaquia, 1782-1835), relojero y fabricante de prótesis. Trabajó como mecánico del Real Instituto Politécnico Checo, fabricando gran número de maquetas, instrumentos y diversos tipos de relojes, incluso los astronómicos. A raíz de estos trabajos se hizo famoso ante el público y en 1815 fabricó y presentó un vehículo a vapor sobre ruedas (ver figura 3).



Figura 3. Josef Bozek, y su vehículo a vapor fabricado en 1815

Sir Goldsworthy Gurney (Inglaterra) En 1822, Gurney construyó carruajes a vapor con éxito notable, estos se caracterizaban porque la caldera que iba fija a la parte trasera de la máquina fue construida de tubos, esta idea más adelante tuvo gran acogida y desarrollo. Este vehículo, como otros de la época, tenía un primitivo sistema de dirección.



Figura 4. Carruaje construido por Gurney En 1831. Capacidad 18 pasajeros y proporcionaba transporte entre Gloucester y Cheltenham, que se encontraban a 15 km de distancia y lo recorría en 45 minutos. (Rachlis, 1967)

Walter Hancock (Inglaterra, 1799-1852). Hancock, inventor inglés, considerado como el pionero de las líneas de transporte de pasajeros de Londres. Entre 1824 y 1836 fabrica una serie de vehículos a vapor. Para reducir el riesgo de accidentes de caldera por explosión, invento la caldera a vapor de máquinas separadas. En 1829 construyó un pequeño autobús de diez plazas al que llamo "el niño" (ver figura 5). Este vehículo se hizo famoso al ganar carreras entre Londres y Brighton y subir cuestas de pendientes donde los coches tirados a caballo no podían hacerlo. Hancock tuvo un accidente, sin consecuencias lamentables, cuando el conductor al bloquear la válvula de seguridad para aumentar la presión de partida, hizo que la caldera explotara.

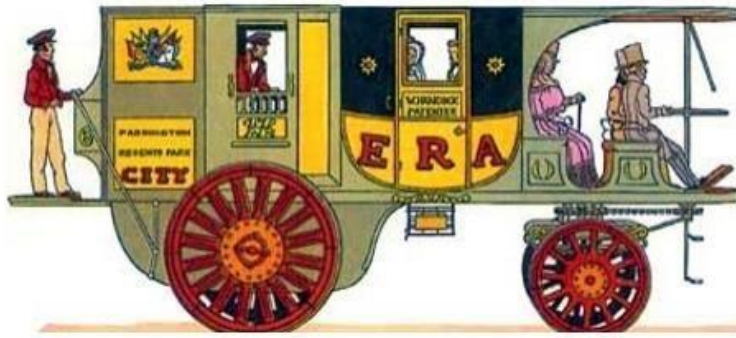


Figura 5. Ómnibus a vapor de Walter Hancock.

John Scott Russell (Gran Bretaña, 1808-1882) Russell, especialista en construcción naval. Bajo su dirección se construyó el primer buque acorazado y el que en su época fue el mayor barco del mundo, el Great Eastern. En abril de 1834, Russell fletó el viaje inaugural de Steam Company of Scotland, una empresa de diligencias a vapor con las que unió las ciudades de Glasgow y Paisley (Alva, 2013) (ver figura 6). El trayecto de 12 km, inicialmente lo hizo en 45 minutos y luego bajo a 34 minutos. Tiempo después, Steam Company of Scotland fue, cerrada y se prohibió la circulación de diligencias que no fueran tiradas a caballo.



Figura 6. Vehículo a vapor construido por Russell en 1834.

Virgilio Bordini (Italia, 1804) Bordini, capitán del Ejército Italiano, fue enviado a Inglaterra para profundizar sus estudios sobre el problema de los vehículos a vapor. De regreso a Turín en 1835, proyectó desde 1836 a 1854 cinco vehículos a vapor similares, tres de los cuales los fabricó en el arsenal militar de Turín. (Rachlis, 1967)

El vehículo contenía un horno para carbón que era alimentado en forma permanente por un fogonero, y el generador de vapor en la parte posterior (ver figura 7). El motor tenía 2 cilindros en posición horizontal que se unía al chasis del vehículo mediante bielas. La dirección

comandaba directamente las ruedas delanteras. Uno de estos automóviles se encuentra en el Museo del Automóvil de Turín - Italia.



Figura 7. Vehículo a vapor de Bordino, pesaba unos 3000 kg y alcanzaba una velocidad de 8 km/h. (Paninfarina, 1967)

Charles Randolph (Stirling - Escocia) Ingeniero naval, desarrolló diseños avanzados de motores marinos (Scott - Moncrieff, 1956). Randolph construye un vehículo a vapor para el transporte de pasajeros en 1872, con cabina cerrada tanto para los pasajeros como para el conductor (ver figura 8)

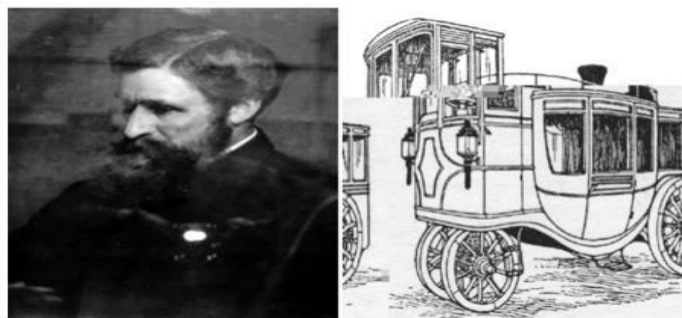


Figura 8. A la derecha, Vehículo a vapor de Charles Randolph (Izquierda).

León Serpollet (Francia, 1858 - 1907). Serpollet, ingeniero y constructor. Con tan solo 17 años construye un motor de vapor con caldera plana que adaptó a un triciclo. Abrió un taller en Montmartre (París) en 1881 donde construyó sus vehículos a los que denominaron "Steamers". En sus primeros triciclos, Serpollet utilizaba motores bicilíndricos, los que pasaron a ser tetracilíndricos en 1899 y de ocho cilindros seis años más tarde, con lo que se lograba una gran regularidad, rapidez y suavidad. Serpollet es el primero que sufre el primer hurto de un vehículo en la historia, cuando este se encontraba aparcado en una de las calles de París.

Lawrence Hill, Bristol y Edwin Richard Foden (Inglaterra) A finales del siglo XIX, nacen algunos fabricantes de camiones a vapor, entre ellos los ingleses Bristol y Foden, en 1898 construyen el primer camión, un Foden de 3 toneladas. También fabricaron vehículos a motor de combustión interna.

Francis E. Stanley y Freeland O (Norteamérica). Los gemelos Stanley constructores de vehículos a vapor, los hermanos Stanley ocupan un lugar demasiado importante. Francis y Freeland. De jóvenes se interesaron por la mecánica. En 1896, vieron por primera vez un automóvil en la feria municipal de Brockton, Massachusetts, lo que los llevo a construir uno. A pesar que su conocimiento era muy pobre en materia automotriz, a fines de 1896 los Stanley compraron los derechos para construir su propio automóvil. Después de pasar casi un año diseñando la máquina y la caldera, los Stanley armaron finalmente un automóvil de un asiento para dos personas (ver figuras 9 y 10). Los hermanos Stanley no pensaban construir automóviles para venderlos. Pero la gente al ver el Stanley de vapor, aparecieron muchos compradores, que aumentaron después de una de Automóviles, en Boston. Finalmente, decidieron tomar parte activa en el negocio automovilístico. La empresa fundada por los hermanos "Stanley Motor Carriage Company" operó entre los años 1902 y 1917, vendió más que cualquier fabricante de coches a gasolina, convirtiéndose en el segundo fabricante en número de ventas, sólo por detrás de la "Columbia Electric" (Salvat, 1974)



Figura 9. Francis y Freeland Stanley, con el primer prototipo construido en 1898 en Massachusetts. Este auto fue apodado como "La Tetera Voladora".

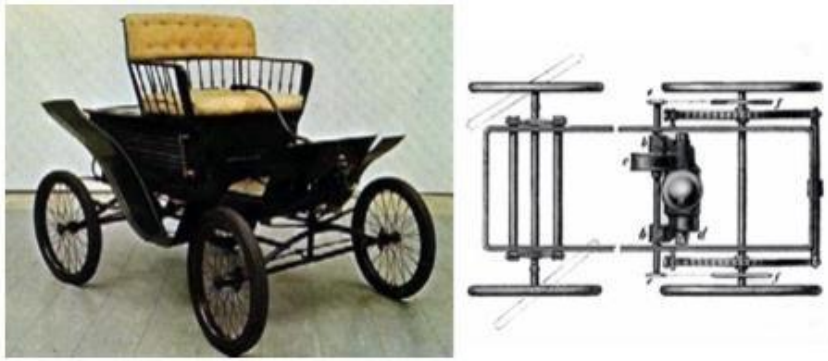


Figura 10. Auto a vapor y chasis Stanley fabricado en 1901. Motor a vapor de dos cilindros de doble efecto, 968 cc.

2.2 Los primeros motores de combustión interna para uso automotriz

A raíz de que los motores a vapor eran demasiado peligrosos, voluminosos, ruidosos y de poca potencia, surge la necesidad de sustituirlos y es ahí donde nacen las primeras invenciones de motores de combustión interna, con esto se logró que el hombre pudiera viajar sobre ruedas de una manera rápida y más económica. La patente más antigua de un motor de combustión interna es del francés Philippe Lebon en 1800 cuando concibió la idea de mover un pistón en el interior de un cilindro haciendo explotar una mezcla de aire con gas de alumbrado. Lebon no pudo llevar a cabo su idea a la práctica ya que en aquel entonces los llamados “vaporistas” se llevaban la atención de todos. (mundiales, 1970)

La evolución de los motores de combustión interna fue lenta. El año en que se empiezan a construir estos motores fue 1860. En 1866 los italianos Bersanti y Matteucci fabricaron y patentaron y fabricaron el primer motor de combustión interna a gas de la historia, lamentablemente los resultados no fueron satisfactorios. Esta creación causa un efecto en los otros inventores quienes iniciaron la fabricación con la fortuna de que muchos de ellos lograron patentarlo. Etienne Lenoir, francés de origen belga, adoptando la idea de Lebon construyó un motor de autoencendido pero que al momento de arrastrar un carruaje resultó muy débil. Pese a esto Lenoir fabricó un carruaje que realizó un viaje entre París y JoinvillePort con una distancia de 16 km, observando que era necesaria la compresión de la mezcla antes de hacerla explotar. En 1862 el francés Alphonse Beua de Rochas resolvió el problema de Lenoir al proponer el ciclo de cuatro tiempos, sistema que fue adoptado y mejorado por los alemanes Nicolas August Otto y su socio Langen. Este ciclo se ha mantenido casi sin variaciones por más de 100 años, con un defecto y es que pierde energía por la transformación del movimiento alternativo en rotativo.

Luego de estos surgen un sin número de acontecimientos en la evolución de los motores de combustión interna; Otto y Langen patentaron en 1867 un motor atmosférico con pistón libre que funcionaba según el ciclo de cuatro tiempos patentado por Rochas. Un año después, Babacci presenta un motor de doble efecto con retorno del pistón mediante aire comprimido. En 1874, Bernardi presenta un motor de gas de ciclo Bersanti. En 1877 Langen y Otto insisten con un motor de ciclo de cuatro tiempos y un año más tarde, Bernardi presenta su propio motor de ciclo Otto. Ese mismo año, Benz desarrolla su motor de gas y Murnigotti en 1879 patenta un motor bicilíndrico de cuatro tiempos con fase de encendido (Hugo, 2008). En 1882 Otto patenta

su motor de cuatro tiempos con compresión preventiva y el mismo año una patente inglesa registrada protege la invención de un motor horizontal. (Cultural, 1987)

El alemán Daimler en 1883, patenta un motor de dos cilindros en "V" con ciclo mixto. En Francia, un año más tarde Delamare - Deboutville inventa su motor de elevada compresión. Luego Daimler patenta su motor de gasolina y Bernardi presentaría un motor que usaba gas de alumbrado y uno de ciclo "Lauro" y Forest, un motor de pistones concurrentes. En 1889, Bernardi patenta un motor de nafta para automóvil. En 1891 Forest construye su motor de cuatro cilindros verticales y en 1892, Daimler fabrica y patenta un motor de dos cilindros en "V". Al año siguiente el francés Rudolf Diésel fabrica y patenta un motor de alta compresión que llevaría su nombre y ese mismo año Bernardi fabrica un motor de alto régimen (800 rpm) de cuatro tiempos (mundiales, 1970).

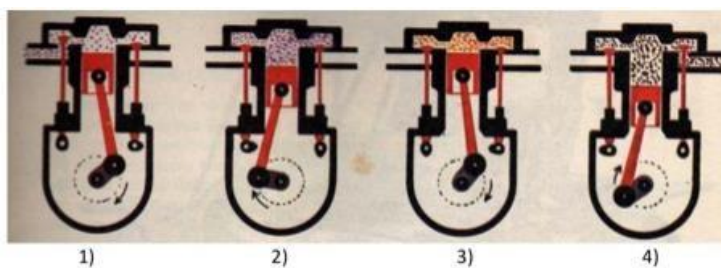


Figura 11. Ciclo de cuatro tiempos en un motor de combustión interna 1) Admisión, 2) Compresión, Expansión o Trabajo y 4) Escape. Nótese los primeros sistemas de distribución o válvulas.

En 1876 el norteamericano George Brayton, fabrica y patenta el motor de combustión interna de dos tiempos. Estos motores efectúan, en realidad, las mismas fases que los de cuatro: admisión, compresión, explosión y escape; solo que en vez de dos vueltas del cigüeñal, las hacen en una sola vuelta, o sea en dos carreras del émbolo. Es también un motor alternativo, pero su constitución difiere notablemente del de cuatro tiempos; el cárter del cigüeñal está sellado y cumple las funciones de pre compresión, formando parte del sistema de alimentación (Hugo, 2008).

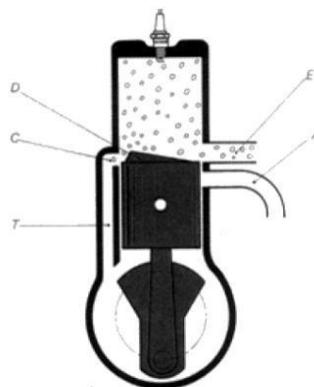


Figura 12. Motor de dos tiempos. A) Lumbrera de admisión. B) Lumbrera de carga D) Deflector del émbolo. E) Lumbrera de escape. T) Conducto entre cárter y lumbrera de carga.

3 COMPOSICIÓN DEL AUTOMÓVIL

Con la creación del primer automóvil, nacen nuevas perspectivas de desarrollo tecnológico y desarrollo del transporte. Los pioneros industriales, se dedican a desarrollarlo y experimentan todo tipo de invenciones. El motor de combustión interna no podría hacer por sí solo que un automóvil se mueva. Los primeros fabricantes de vehículos comprenden que para hacer que funcione un automóvil antes de aplicar el motor había que resolver ciertos problemas: cómo poner en marcha el motor; cómo aplicar de manera continua e ininterrumpida el combustible al motor; cómo evitar el sobrecalentamiento del motor; cómo mantener una velocidad constante para mover las ruedas y cómo detener el vehículo. Los primeros fabricantes de automóviles encontraron diferentes tipos de respuestas a la mayoría de esos problemas, aun cuando muchas de estas respuestas no fueron de utilidad alguna en los modelos experimentales, sirvieron de base para su posterior desarrollo y perfeccionamiento.

El automóvil debe tener un sistema que proporcione energía de desplazamiento (motor) y un sistema que la traslade (transmisión) a los elementos en contacto con el suelo (ruedas) que a través de su adherencia a la calzada generan el movimiento del automóvil. También debe tener otras cualidades como comodidad y estabilidad (suspensión), poder ser dirigido a lo largo de su trayecto (dirección) y poder reducir la velocidad y ser detenido (frenos).

3.1 Sistemas principales que forman un automóvil

- **La estructura metálica:** esta está conformada por la carrocería y el chasis.
- **Motor:** se compone de los subsistemas de: alimentación, lubricación, distribución y refrigeración.
- **Sistema de suspensión:** con los muelles, barras, estabilizadores y amortiguadores.
- **Sistema de transmisión:** compuesta por la caja de velocidades, el embrague, el diferencial y los palieres.
- **Sistema eléctrico:** lo componen la batería, el generador, motor de arranque y accesorios.
- **Sistema de frenos:** con el mando, circuitos y elementos frenantes.
- **Sistema de dirección:** compuesta por el volante, engranaje, columna de dirección y acoplamientos.

3.1.1 La estructura metálica

En los inicios el automóvil se fabricaba con un bastidor o estructura metálica sobre el que se colocaba la carrocería, este bastidor lo conformaban una serie de vigas formando una estructura, la cual no se fabricaba pensando en la deformación provocada por un accidente, sino con el fin de soportar los diferentes elementos del automóvil y sus cargas. Por esta razón, los accidentes incluso los que se producían a baja velocidad, solían producir muchas víctimas mortales (Cebrián, 2016).

Con el paso de los años se han estado transformando constantemente con el fin de obtener más confort y velocidad con menos potencia y consumo; por esta razón se ha desarrollado la aerodinámica de los vehículos en busca de obtener mejores coeficientes de penetración. Conseguir un habitáculo con mayor seguridad para los pasajeros, lo que llevo al diseño y construcción de carrocerías autoportantes, carrocerías que absorben mejor el impacto de una

colisión por medio de la deformación progresiva y controlada de las partes trasera y delantera del vehículo, sin que afecte al compartimiento destinado a los pasajeros.

Por lo general, en los turismos, la carrocería y el bastidor forman un conjunto, denominado carrocería autoportante. En los camiones y autobuses, el bastidor y la carrocería pueden formar dos conjuntos distintos, siendo la carrocería la que se adapta a los diferentes chasis según las necesidades.

El bastidor: Es una serie de vigas de formas y tamaños adecuados a los esfuerzos que deben soportar y constituyen la base del chasis del vehículo. Alberga la transmisión, los ejes y soporta la cabina y las piezas de la carrocería.

La construcción más usual es la que se compone de dos largueros y varios travesaños y esto depende de la longitud del vehículo. En donde existen puntos críticos se montan suplementos a modo de refuerzo.



Figura 13. Bastidor convencional

La versatilidad del bastidor es muy importante para la utilización flexible de diferentes carrocerías, la geometría y las vigas del bastidor son determinadas con base a los esfuerzos máximos que deban soportar.

En la construcción de camiones los depósitos de combustible van montados lateralmente en el bastidor, las fijaciones de estos depósitos deben tener suficiente resistencia debido a su gran peso y volumen. El bastidor también debe incluir el soporte de las baterías y este debe estar en una zona fácilmente accesible como también debe ofrecer zonas de acoplamiento para otros elementos: el compresor de aire acondicionado, algunos componentes del sistema neumático, la rueda de repuesto, etc.

La carrocería: La carrocería cierra el conjunto formado por el bastidor y los elementos funcionales y le da al vehículo su estética característica. La carrocería está fabricada, generalmente de chapa de acero y materiales plásticos resistentes.

La carrocería debe ser lo más ligera y barata posible en relación con la cantidad de espacio que hay en su interior, para esto se utilizan materiales distintos en diferente zonas, eliminando el concepto de conjunto unitario. Actualmente, se busca confortabilidad y eficiencia en los diseños,

mejorando desde el perfeccionamiento aerodinámico, para reducir el consumo de carburante y el aislamiento para reducir los ruidos que se perciben durante la marcha.

3.1.1.1 Tipos de carrocerías y bastidores

Los tipos de bastidores y carrocerías existentes se pueden clasificar en cuatro grupos:

Chasis con carrocería separada: El chasis soporta los órganos mecánicos y puede rodar sin carrocería. La carrocería constituye un conjunto con su propio piso, sus accesorios y su instalación eléctrica, esta atornillada al chasis y en caso de una reparación se puede separar (Cebrián, 2016), (ver figura 14)

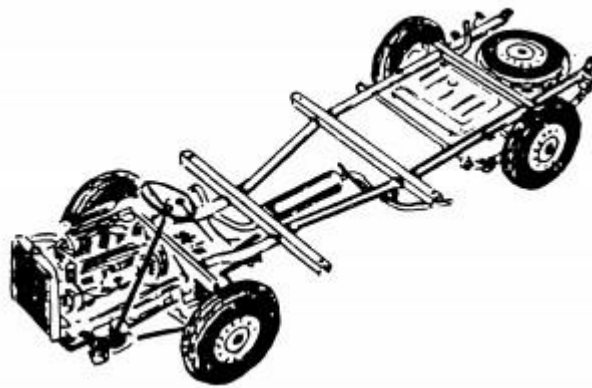


Figura 14. Automóvil con chasis independiente: Modelo Mercedes-Benz L 206 D

Algunos de los vehículos que emplean este tipo de carrocería son:

Vehículo todo terreno

- Vehículos industriales pesados (camiones)
- Vehículo todo terreno
- Vehículos industriales medianos (furgonetas)
- Autocares y autobuses
- Vehículos especiales: grúas etc.

Plataforma con carrocería separada: La plataforma es un chasis aligerado que está formado por la unión de ciertos elementos soldados entre sí, puede circular sin carrocería ya que soporta los órganos mecánicos y también el piso del vehículo.

La carrocería es independiente por lo general se une a la plataforma con tornillos y en caso de una reparación se puede separar (ver figura 15).

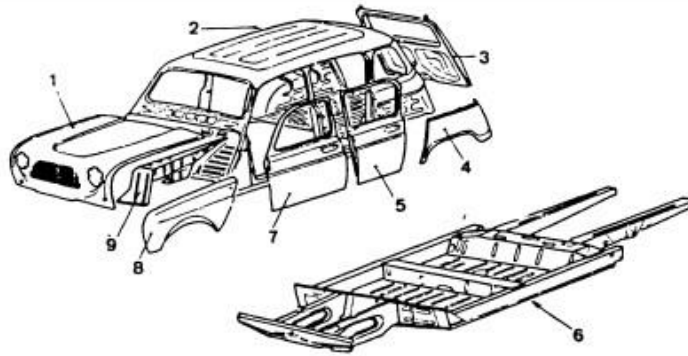


Figura 15. Carrocería con plataforma portante: modelo Renault 4

Algunos de los vehículos en los que se emplea este tipo de carrocería:

- a) Vehículos de turismos; Ej. Renault 4 y 6, Citroen 2 CV, etc.
- b) Vehículos semi-industriales; Ej. Citroen Mehari, Renault F-6, etc.

Carrocería monocasco: Está conformada por un chasis aligerado con su propio piso, las partes constitutivas de la carrocería participan en la resistencia del conjunto ya que es un solo componente unido entre sí por medio de soldadura, por lo que su reparación podría ser un poco complicada.

Los únicos elementos desmontables son: las puertas, los parachoques y los capós (ver figura 16).

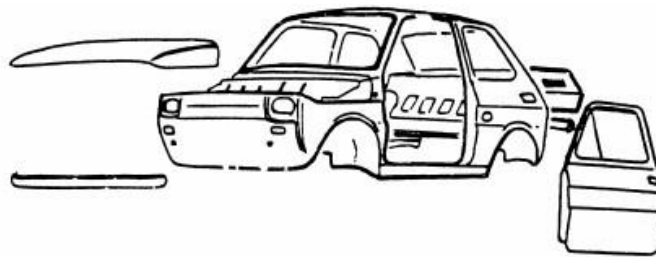


Figura 16. Carrocería tipo monocasco autoportante. Modelo Fiat 126

Carrocería autoportante: La carrocería está formada por un conjunto de piezas, estas piezas están unidas entre sí por medio de soldadura por resistencia (puntos) siendo fácil su sustitución, también tiene algunos elementos externos: aletas delanteras, aletas traseras, capós, parachoques, etc.

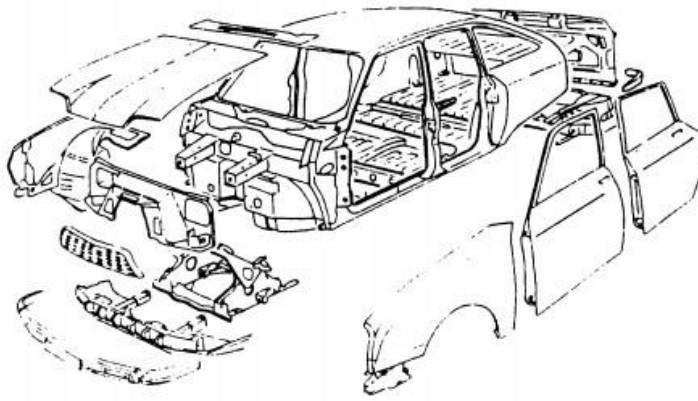


Figura 17. Carrocería autoportante con algunos elementos desmontables.

La mayoría de los vehículos de turismo actuales utilizan este tipo de carrocería.

3.1.1.2 Elementos que componen una carrocería

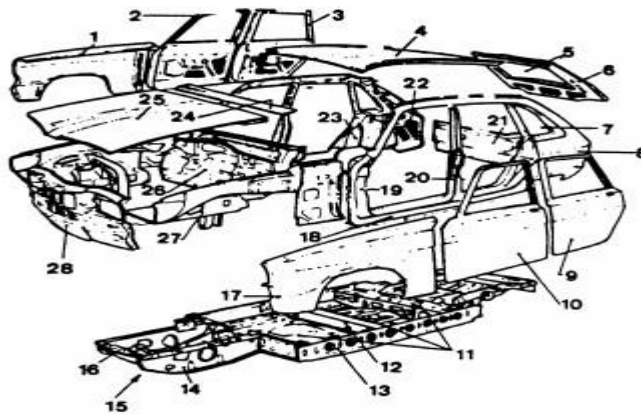


Figura 18. Elementos de la carrocería de «Renault 16»: 1. Aleta delantera derecha. - 2. Puerta delantera derecha. - 3. Puerta trasera derecha. - 4. Techo. - 5. Luna trasera. - 6. Compuerta Trasera. - 7. Cristal lateral trasero. - 8. Aleta trasera izquierda. - 9. Puerta trasera izquierda. - 10. Puerta delantera izquierda. - 11. Pisos. - 12. Travesaños. - 13. Largueros. - 14. Vara. - 15. Plata forma de chasis, formada por unión de elementos. - 16. Travesaño delantero. - 17. Aleta delantera derecha. - 18. Estribo. - 19. Pilar delantero. - 20. Pilar central. - 21. Tabique trasero. - 22. Forro. - 23. Paso de rueda. - 24. Rejilla de capó. - 25. Capó delantero. - 26. Tablero. - 27. Lateral de capó. - 28. Calandria. (COSES, 1980)

- **Chasis o bastidor:** conjunto indeformable de perfiles unidos muy rígidamente en forma de cuadro. El chasis de un automóvil se destina al montaje de una carrocería con elementos desmontables. Está compuesto de dos largueros, diagonales y travesaños.
- **Cuadro de piso o plataforma soldada:** parte inferior de la caja de una carrocería autoportante, sus componentes son un chasis aligerado y de la chapa inferior de la caja.
- Sus principales partes constitutivas son:
- **Los largueros:** piezas longitudinales en forma de viga tubular, generalmente de sección rectangular. Ubicadas a ambos lados de la chapa que forma el piso.

- **Los travesaños:** piezas transversales, situadas en determinados intervalos unidos a los largueros mediante soldadura.
- **Las varas:** las varas son pequeños largueros que no están colocados en la prolongación de un larguero principal y que van soldadas a los travesaños que unen las extremidades de los largueros principales.
- **El piso:** conjunto de chapas que se unen a los largueros y travesaños mediante soldadura.
- **La plataforma de bajos:** se denomina así el cuadro de piso completo con todos los elementos fijos, siendo los principales: el tablero, los laterales del capo, sus forros y armaduras.
- **El tablero delantero:** pared inferior transversal, situado delante del habitáculo (Parte de la estructura de un automóvil destinada a la conducción y a los pasajeros) (ver figura 19)
- **Los laterales del capó:** chapas que forman las paredes laterales del compartimiento que preceden al habitáculo, puede ser del motor o del portaequipaje.
- **El paso de ruedas o forro de aletas:** es una chapa que forma un guardabarros y que cubre parcialmente las ruedas traseras.
- **El panel trasero:** elemento exterior vertical fijo que forma una pared detrás del compartimiento que sigue al habitáculo ya sea el compartimiento del motor o del portaequipajes.
- **La calandria:** elemento exterior vertical fijo que forma una pared delantera delante del compartimiento que procede al habitáculo.
- **El pilar central:** montante del lateral de la caja situado entre las puertas que soporta las bisagras de la puerta trasera.
- **Estribo:** elemento inferior del lateral de la caja sobre el que sueldan los tres pilares.
- **Lateral de la caja:** conjunto de elementos laterales fijos, que forman un marco y componen los marcos de las puertas.
- **Panel lateral posterior:** elemento exterior ubicado tras el acristalamiento de las puertas.
- **Techo o capota:** elemento exterior que forma parte de la carrocería y que apoya sobre la parte superior de los laterales de la caja.
- **Marco del parabrisas:** cuadro que forma la unión entre el techo que recibe el parabrisas y la traviesa superior del tablero delantero.
- **Parabrisas:** cristal transversal delantero. Protege al conductor y a los pasajeros del viento y la intemperie.
- **Luna trasera:** cristal transversal trasero. Permite ver lo que hay detrás del vehículo.
- **Aletas:** elementos exteriores que forman un carenado alrededor de las ruedas.
- **Puerta:** elemento exterior que permite abrir o cerrar para dar acceso o salida al habitáculo.
- **Capó:** compuerta con bisagras que permite abrir y cerrar el compartimiento del motor.
- **Parachoques:** travesaños colocados delante o detrás del vehículo, destinado en principio a amortiguar los golpes (COSES, 1980).

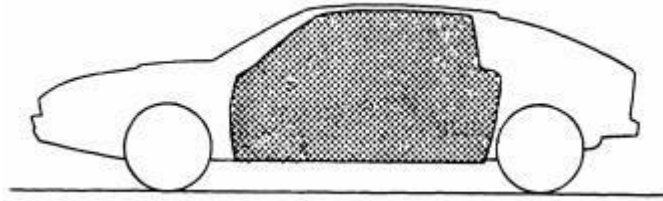


Figura 19. Habitáculo de un vehículo. Zona de mínima deformación.

3.1.1.3 *Diseño y construcción de las carrocerías*

Además de la funcionalidad y de la estética que se tienen en cuenta para el diseño de una carrocería, se deben tener en cuenta otros factores que tienen mucha importancia como lo son la ligereza, aerodinámica y seguridad cuyo objetivo es mejorar las prestaciones economizar energía y proteger los ocupantes. Por esto, desde que un vehículo es un simple boceto hasta el comienzo de la fabricación en serie, se ha pasado por una serie de pruebas y ensayos que ayudan a la consecución del fin buscado.

Hoy en día, al momento de diseñar una carrocería se utilizan medios altamente sofisticados que se conocen como concepción asistida por ordenador y concepción y fabricación asistida por ordenador. Al utilizar estos medios se evitan largas horas de trabajo y tediosas operaciones matemáticas.

Son cada día más las posibilidades que la informática aporta a estos trabajos y gracias a esto el diseñador puede ver el funcionamiento de cada pieza, integrarla en el sistema y analizarlo en forma conjunta. (VILLEGER, 1985)

Especificaciones en la construcción de la carrocería:

- **Rigidez:** esta debe ser la máxima posible con respecto a la flexión y la torsión, para así mantener las deformaciones elásticas pequeñas. Esta rigidez debe tenerse en cuenta en las características vibratorias.
- **Características vibratorias:** Las vibraciones de las carrocerías, a consecuencia de los impulsos de las ruedas, el motor o el tren de tracción, pueden generar incomodidad durante el viaje, sobre todo si se produce resonancia.
La frecuencia de la carrocería y de sus componentes sensibles de vibración, deben acomodarse mediante acanaladuras y variaciones en el espesor de pared, de modo que las resonancias y sus consecuencias se reduzcan al mínimo.
- **Resistencia en servicio:** Algunos de los esfuerzos a los que se encuentra sometida la carrocería con el vehículo en marcha, pueden provocar fallos en los puntos de soldadura o grietas en el bastidor. Las zonas especialmente amenazadas son las de los puntos de apoyo del tren de rodaje, el conjunto de tracción y la dirección. (GARROTE, 1990)

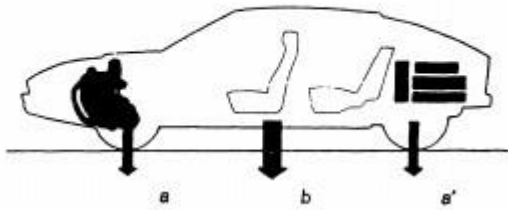


Figura 20. Flexión por carga total

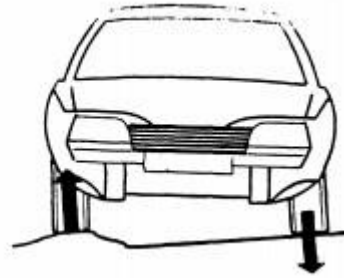


Figura 21. Flexión por fuerzas de torsión

- **Esfuerzos en los accidentes:** en caso de accidentes la carrocería debe estar en condiciones de convertir la máxima cantidad de energía cinética en trabajo de deformación, permitiendo que el habitáculo sufra poca deformación.

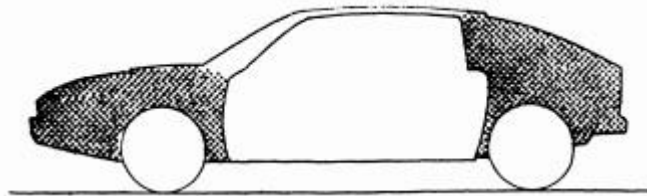


Figura 21. Zonas previstas para máxima deformación.

- **Facilidad de reparación:** cuando se sufren pequeños golpes las zonas expuestas deben ser de fácil reparación o cambio.
- **Condiciones de visibilidad y aerodinámica:** para la visibilidad debe existir una combinación entre las condiciones óptimas de visibilidad y la correcta colocación de los componentes.

En cuanto a la aerodinámica los factores que se consideran son: coeficiente de resistencia al aire y superficie de la sección del vehículo.

3.1.1.4 Proceso de fabricación y ensamble

Los montajes son la unión de cierto número de piezas de acuerdo con un esquema de trabajo planificado, y así formar una unidad superior. En algunos casos los montajes pueden ser automáticos y en otros semiautomáticos. En la actualidad cada vez más se ve el uso de robots en estos procesos.

Un sistema de control automático hace más fácil la posición de la pinza para cada punto a soldar, reemplazando así un sistema de soldadores para múltiples situaciones, adoptando un sistema unitario, esto permite varias los programas según el vehículo a construir, con la misma maquinaria mediante el control por ordenador.

En el ensamblaje final de la carrocería se unen en una última fase todos los subconjuntos, no desmontables.

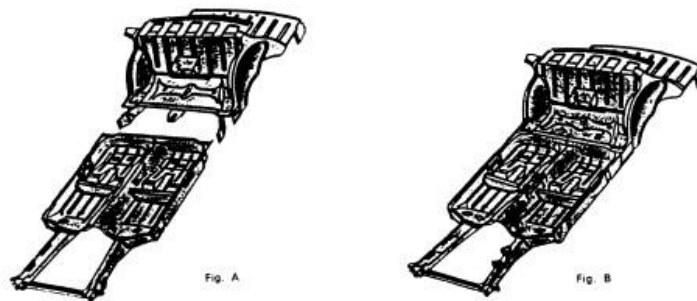


Figura 22. Ensamblado del suelo delantero y el bloque trasero

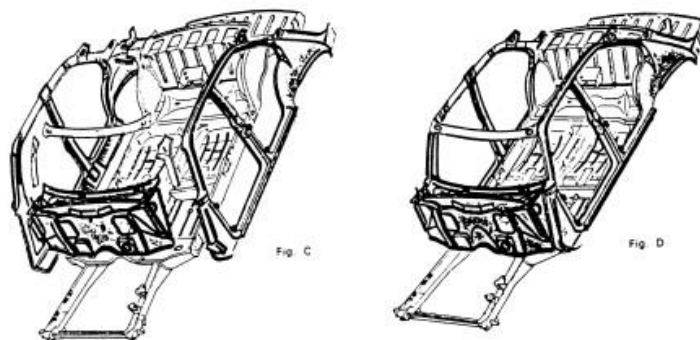


Figura 23. Ensamblado de los laterales monobloques, la traviesa superior y los refuerzos de los montantes

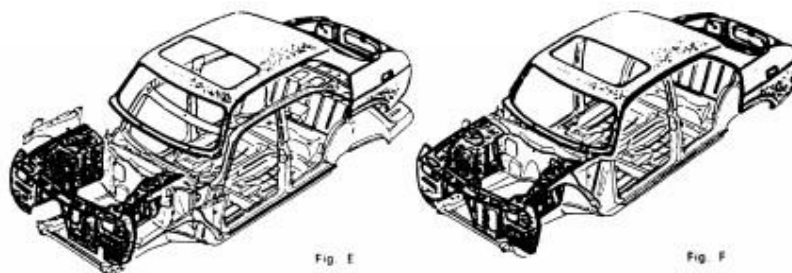


Figura 24. Ensamblado de la carrocería sobre la armadura.

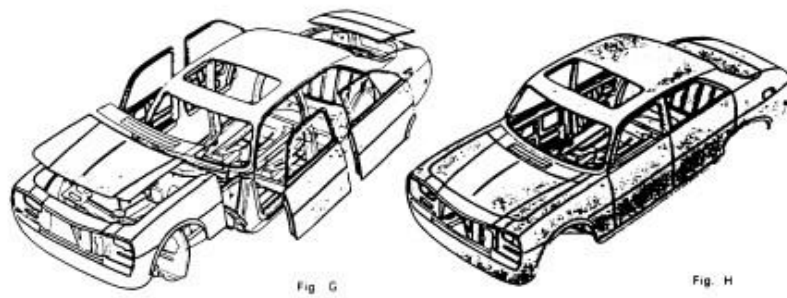


Figura 25. Ensamblado de los elementos desmontables sobre la carrocería.

Métodos de ensamble y unión: En estos métodos de ensamble y unión se distinguen 3 tipos: por soldadura, por atornillado y otros procedimientos.

- **Ensamblado por soldadura**

Para lograr un ensamblaje sólido en las chapas, la soldadura es el método más utilizado, y de soldadura el sistema más utilizado es el de soldadura eléctrica por puntos que es una variante de la soldadura eléctrica por resistencia.

El siguiente es el procedimiento que se aplica en este tipo de soldadura: en primer lugar para llevar a cabo este tipo de soldadura hay que saber que solamente es indicado para planchas superpuestas y que como mínimo tengan un espesor de 0.30 mm y como máximo 3mm. Las dos planchas se colocan superpuestas y se aprisionan entre dos electrodos en el mismo punto en el que se quiera hacer la soldadura. En el momento en que los electrodos están ubicados sobre las planchas se hace pasar un impulso de corriente a través de los electrodos, la cual al atravesar las planchas genera una temperatura muy elevada y en este momento se produce la fusión de las planchas justo en el punto en que se colocaron los electrodos.

- **Ensamblado por atornillado**

Este método es utilizado para las piezas que son desmontables y que no tienen un compromiso de rigidez manifiesta. Las puertas como son órganos móviles de la carrocería, se montan sobre bisagras, las cuales van atornilladas a los pilares; así mismo se puede hablar de las puertas del maletero y del capo. Del mismo modo se puede considerar que existen otras piezas que van atornilladas más que todo cuando no ejercen una labor de resistencia en la carrocería.

Dentro de este método también se puede hablar de sujeción por medio de grapas, las cuales pueden ser sencillas o dobles. Dentro de este terreno existen una gran variedad de grapas y que se utilizan para sujetar piezas de tapicería y embellecedores, muchos de estos han de desmontarse en alguna ocasión para poder tener acceso a algunos mecanismos interiores.

- **Otros métodos**

Remaches: este método se utiliza mucho en la fabricación de carrocerías para autobuses y autocares, también tiene aplicación en varias partes de la carrocería de los automóviles.

Uniones engatilladas o plegadas: permite unir bordes de dos piezas de chapa doblándolas sobre si mismos una o dos veces. Se aplica generalmente en chapas delgadas.

Uniones pegadas: en la actualidad es muy grande la aplicación de adhesivos en la carrocería de un automóvil, estas se usan para proporcionar hermeticidad, guarnecidos de techos y puertas, paneles de revestimiento, paneles exteriores, etc.

Una de las propiedades con la que cuenta este tipo de unión es que no altera ni deforma las chapas como lo hace la soldadura, ni las debilita como el remachado, garantizando hermeticidad en las juntas y repartición uniforme de esfuerzos.

3.1.2 Motor

El motor es la máquina que transforma el calor adquirido por la combustión en fuerza mecánica para obtener el desplazamiento del vehículo, el motor se puede identificar según el tipo de energía transformada, si es eléctrica el motor será eléctrico y si es térmica el motor será térmico.

En la actualidad se han desarrollado tecnologías que permiten que el motor obtenga un excelente rendimiento y un bajo consumo, tanto en motores diésel como en motores a gasolina.

En la actualidad se pretende fabricar motores con mayor potencia, con cilindradas más pequeñas y así reducir consumo y contaminación

3.1.2.1 *Tipos de motores*

Existen muchos tipos de motores utilizados en los automóviles y estos se pueden ser clasificados por el número de cilindros, la disposición de los mismos o por la forma de instalación en el vehículo, etc. Por lo tanto, el motor es clasificado principalmente por el número de cilindros. Los vehículos comerciales son clasificados en 2, 3, 4, 5, 6, 8, y 12 cilindros. Más cilindros implican mayor desplazamiento de volumen. De acuerdo a la disposición, hay tres tipos; los de tipo en línea con disposición en serie, el tipo V con disposición en forma de V y el de tipo opuesto en el cual se enfrentan entre sí.

De acuerdo al tipo de instalación del motor, hay dos tipos, uno es a lo largo, y el otro a lo ancho. Cuando los motores están dispuestos a lo largo se llaman del tipo longitudinal, cuando los motores están a lo ancho de les llama transversales (ALONSO, 1993).

Los motores térmicos se caracterizan por transformar la energía química de un carburante en energía térmica para luego convertirla en energía mecánica. Según la forma de realizarse la primera transformación estos motores se clasifican en: motores de encendido provocado por una chispa que son los motores a gasolina y motores de encendido por compresión que son los motores diésel.

Otras alternativas que existen son los motores eléctricos y los motores híbridos, los motores eléctricos están caracterizados por transformar la energía eléctrica almacenada en una batería en energía mecánica (ALONSO, 1993), y los híbridos se caracterizan por una combinación de un motor térmico y uno eléctrico, donde el motor eléctrico se emplearía para circular por las ciudades a baja velocidad y el térmico cuando se demanda más potencia y se circula por vías interurbanas.

3.1.2.2 Composición del motor

Por una parte se encuentran los elementos fijos cuya misión es alojar, sujetar y tapar a otros elementos (ver figura 26) y por otro lado se encuentran los elementos móviles, que son los encargados de transformar la energía del carburante en trabajo (ver figura 27).

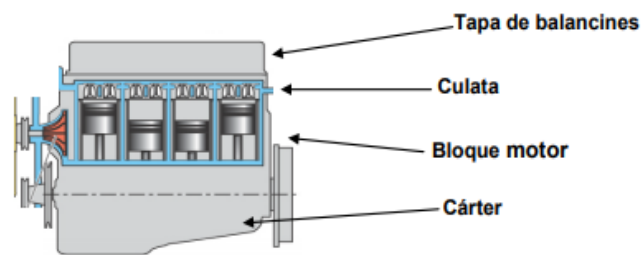


Figura 26. Elementos fijos.

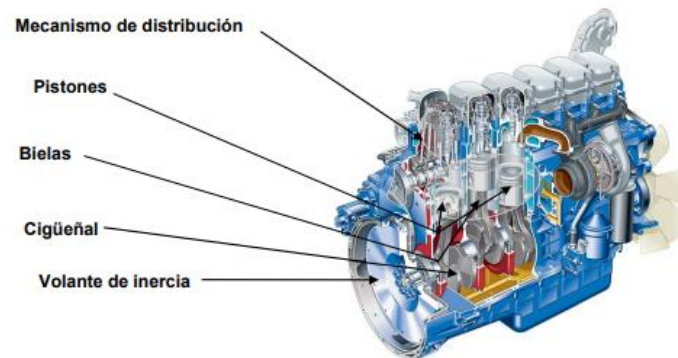


Figura 27. Elementos móviles

El bloque se encuentra en la parte central del motor y en su interior es donde se mueven los pistones, la culata está situada en la parte superior del bloque y en su interior están las válvulas del mecanismo de distribución y por ultimo está el cáster que se encuentra ubicado en la parte inferior del bloque, en la cámara que forman se aloja el cigüeñal (CEAC, 2003).

Descripción de los elementos

Elementos fijos

El bloque: en el bloque se encuentran ubicados los cilindros con sus respectivas camisas, por cuyo interior se desplazan los pistones, los cuales son considerados el corazón del motor.



En su parte superior se encuentra cerrado por la culata la cual está unida con el bloque mediante tornillos. Bloque y culata forman una cámara la cual se denomina cámara de compresión y es donde se desarrollan las diferentes fases del funcionamiento del motor. Por la parte exterior de los cilindros y por medio de un conducto se hace circular el líquido refrigerante.

Figura 28. Bloque de cilindros lineal

El bloque del motor debe poseer rigidez, poco peso y debe ser lo más pequeño posible, de acuerdo con la potencia que desarrolle. Para el caso de los motores diésel el bloque debe ser más robusto y así poder estar sometido a mayor presión de compresión (ALONSO, 1993).

Culata: la culata es una pieza de hierro fundido (o de aluminio en algunos motores) que va colocada encima del bloque del motor y que su función es sellar la parte superior de los cilindros para evitar pérdidas de compresión y salida inapropiada de los gases de escape.



Figura 29. La culata.

En la culata están ubicadas las válvulas de admisión y de escape, las bujías o inyectores en el caso de los motores de gasolina. También posee dos conductos internos: uno conectado al

múltiple de admisión el cual permite que la mezcla aire-combustible penetre la cámara y otro conectado al múltiple de escape que permiten que los gases producidos por la combustión sean expulsados. Para garantizar un sellaje hermético entre el bloque y la culata se coloca entre ellos una “junta de culata”.

El cárter: es el lugar en donde se deposita el aceite lubricante del motor que permite lubricar el cigüeñal, los pistones, el árbol de levas y otros mecanismos móviles del motor. Para evitar las fugas de aceite se coloca una junta entre el bloque y el cárter (ALONSO, 1993).



Figura 30. Carter.

Tapa de balancines: se sitúa encima de la culata y sirve para tapar los mecanismos de la distribución que van en la misma. Entre la tapa y la culata se coloca una junta para evitar fugas al exterior.



Figura 31. Tapa de balancines

Elementos móviles

El pistón: es de aluminio fundido en la mayoría de los casos, vaciado interiormente. En la parte exterior tiene tres ranuras donde se colocan los anillos de compresión y el anillo rascador de aceite, en la parte inferior tiene dos agujeros donde se fija el bulón. El pistón está situado en el interior del cilindro y va unido a la biela, este recibe la fuerza de expansión de los gases que le obliga a desplazarse por el cilindro en un movimiento lineal alternativo.



Debido a las altas temperaturas que los pistones pueden alcanzar, se debe utilizar una refrigeración forzada, esta refrigeración consiste en mandar un chorro de aceite a la parte inferior del pistón por medio de unos inyectores situados en el bloque (CEAC, 2003).

Figura 32. El pistón

La biela: es una pieza metálica que une el pistón con el cigüeñal y que convierte el movimiento lineal del pistón en un movimiento giratorio para el cigüeñal, la biela tiene en cada uno de sus

extremos un punto de rotación: uno que soporta el bulón y otro para los cojinetes que la articula con el cigüeñal.



Imagen 33. La biela

El cigüeñal: es el eje motor que gira impulsado por la expansión de los gases producidos en la cámara de compresión y que transmite este giro y la fuerza generada al sistema de transmisión y posteriormente a las ruedas. Su giro también acciona otros elementos como: la distribución, la bomba de la dirección asistida, el generador, las bombas de lubricación y refrigeración, el ventilador, el compresor del sistema neumático de frenos y suspensión y el compresor del aire acondicionado.



Por medio del giro del cigüeñal se puede saber la posición exacta de los pistones y así determinar los momentos del ciclo de trabajo de motor.

Imagen 34. El cigüeñal

El volante de inercia: va acoplado a un extremo del cigüeñal. En una de sus caras se coloca el mecanismo de embrague, en su periferia tiene una corona dentada para que engrane el piñón de la puesta en marcha y en el otro extremo se colocan los discos anti vibradores que reducen las torsiones del cigüeñal.

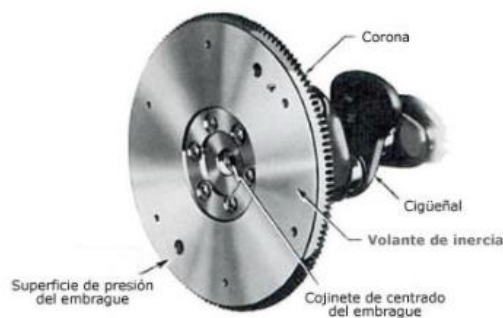


Figura 35. Volante de inercia

En la (figura 37) se puede observar una representación gráfica del conjunto de un motor de gasolina.

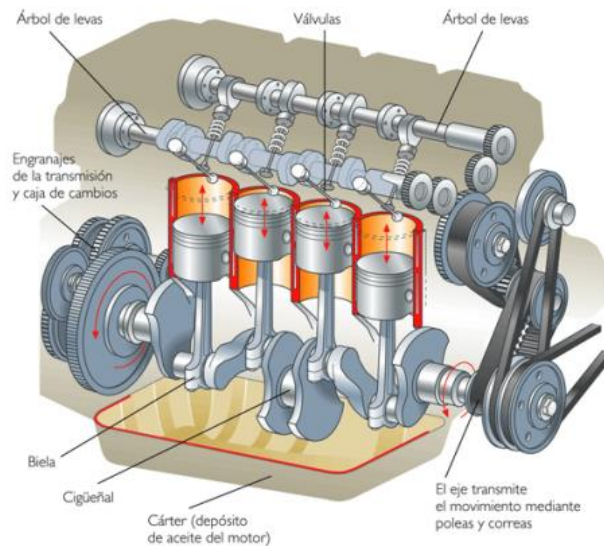
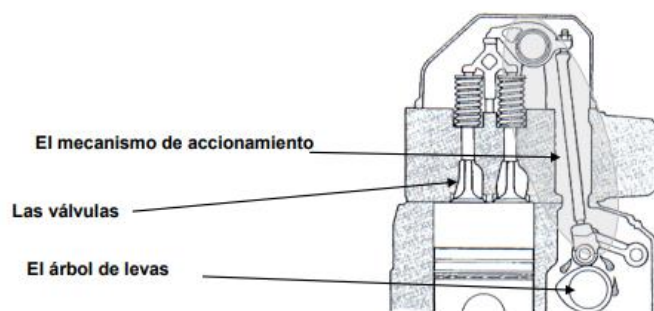


Figura 37. Representación gráfica de un motor a gasolina

3.1.2.3 Sistemas del motor

3.1.2.3.1 Sistema de distribución

Este sistema permite mediante el conjunto de los órganos mecánicos (árbol de levas, botadores, varillas, engranajes, balancines, etc.) la apertura y cierre de las válvulas de admisión y escape



con base al diagrama de distribución. Esta apertura de válvulas esta manejada a través del árbol de distribución o árbol de levas y que para asegurar el sincronismo de la rotación se pone en rotación por el árbol del motor a través de una trasmisión de cadena, correas dentadas o engranajes.

Figura 38. Sistema de distribución

El sistema de distribución está formado por:

Las válvulas: estas permiten en el momento oportuno, la apertura y cierre de las vías de admisión y escape que están situadas en la cabeza de los cilindros; estas garantizan la hermeticidad en la cámara de combustión respecto a estas vías.



Las válvulas se componen de 2 partes: una es el vástago el cual se desliza sobre una guía forjada en la cabeza del cilindro y que transmite el movimiento de su respectiva cabeza; la otra es la cabeza que junto con el asiento de la válvula, garantiza la hermeticidad.

Figura 37. Válvulas de admisión y escape

Su funcionamiento se basa en que la válvula se abre moviéndose hacia el interior de la cámara de combustión por medio del árbol de levas y su regreso depende de un resorte o muelle helicoidal. Funcionalmente las válvulas deben soportar elevadas exigencias mecánicas, provocadas por los golpes en los asientos y no deben deformarse por la acción de la alta temperatura, la válvula de escape puede fácilmente alcanzar los 750 C; para favorecer la eliminación del calor conviene utilizar válvulas de escape con un diámetro más reducido dos válvulas en lugar de una, también es recomendable utilizar válvulas con vástagos más largos.

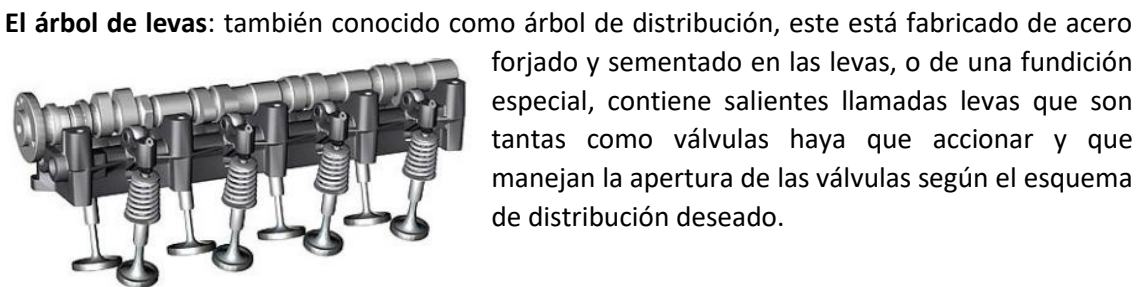
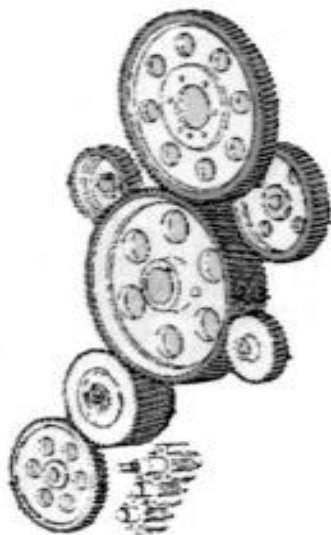


Figura 40. Árbol de levas, válvulas y muelles

El movimiento del árbol de distribución debe ir sincronizado con el de los pistones de tal manera que cuando el pistón este en la zona superior de los cilindros las válvulas estén cerradas y así no se genere ningún choque entre ellos. Cuando las levas empujan la válvula produce su apertura y a medida que deja de empujar esta va volviendo a su posición inicial por medio del muelle que va anexo a ella (MIRALLES, 1986). Por medio del árbol de levas también se puede transmitir el movimiento a otros elementos como: la bomba de inyección, el compresor del sistema neumático, la bomba de lubricación etc.

El mecanismo de accionamiento: su función es hacer llegar el movimiento de la leva a la válvula. Su constitución depende de la distancia que separa las válvulas de las levas. Hoy en día esta distancia es muy pequeña y casi no se necesitan elementos intermedios entre la leva y la válvula.



Para que el sistema de distribución funcione correctamente debe tener cierta holgura (juego de taques), esta va variando en función del desgaste de los elementos de la distribución. Hoy en día casi todos los motores disponen unos elementos que regulan esta holgura de forma automática y se conocen como taques hidráulicos (ver figura 41). Estos taques utilizando aceite de lubricación hacen que no sea necesario utilizar el juego de taques.

El sistema de arrastre del árbol de distribución puede variar según sea la distancia entre el cigüeñal y el mismo árbol de distribución. En la mayoría de los motores de los camiones y autobuses, se utilizan una serie de engranajes colocados en cascadas (ver figura 42).

Figura 42. Cascada de engranajes

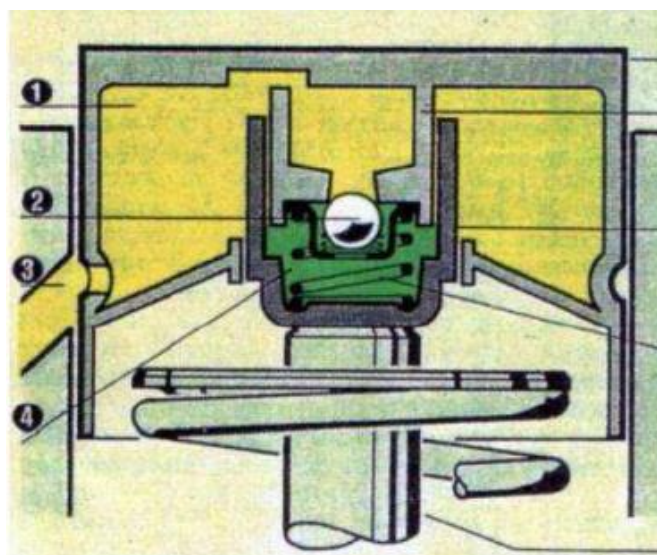


Figura 41. Taque hidraulico. 1) cavidad de ingreso de aceite. 2) valvula de retencion. 3) canal de ingreso de aceite. 4) camara de presion.

3.1.2.3.2 Sistema de alimentación

El sistema de alimentacion tiene como proposito suministrar al motor una mezcla correcta de aire y combustible que le permita tener un optimo funcionamiento. El sistema de carburador se utilizo desde hace mas de 75 años, con excepcion de algunos modelos especiales. Con el desarrollo de la electronica se ha permitido el ingreso de nuevos dispositivos que mejoran la exactitud del suministro de la mezcla teniendo en cuenta las necesidades del motor y las condiciones del momento, con esto se consigue un menor consumo de combustible y una reduccion de los contaminates atmosfericos que salen por el tubo de escape (ALONSO, 1993).

Anteriormente se utilizaba el sistema de alimentación por carburador que tenía como objeto obtener la proporción adecuada de la mezcla aire combustible para que se produzca una buena combustión en los cilindros del motor y luego el sistema de inyección mecánica, que se caracterizaban por la presencia de un conjunto distribuidor-dosificador encargado de determinar la cantidad de combustible que debe enviarse a los cilindros. Actualmente en los motores de los automóviles se utiliza el sistema de inyección electrónica que resulta mucho más eficiente que los anteriores.

En los motores diésel el llenado de los cilindros se realiza insertando por separado el aire y el carburante, los cuales se mezclan en el interior de la cámara de compresión justo en el momento que se debe producir la combustión de la mezcla. Una vez que el aire se encuentra comprimido en la cámara de compresión se inyecta el carburante, y en ese momento, por contacto, se inflama la mezcla produciéndose trabajo (MIRALLES, 1986).

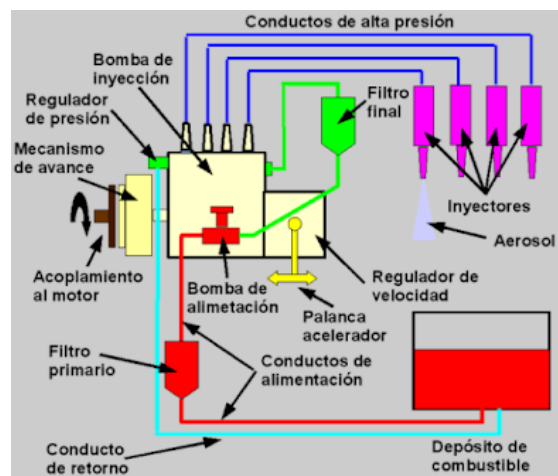


Figura 43. Elementos de un sistema de alimentación por inyección

Existen muchos parámetros con los que se pueden clasificar los sistemas de inyección de combustible en función del parámetro que se analice se podrá obtener una clasificación diferente, teniendo en cuenta que un sistema determinado puede pertenecer a varias de ellas (MOTRONIC, 1999).

Según la forma de funcionamiento

- **Inyección mecánica:** en este tipo de inyección todos sus componentes funcionan de manera mecánica sin que exista ningún tipo de control del sistema.
- **Inyección electromecánica:** en la inyección electromecánica la mayor parte del funcionamiento es de tipo mecánico, excepto el control del sistema que se realiza por medios electrónicos.
- **Inyección electrónica:** en este tipo de inyección los elementos que la forman, tienen un funcionamiento totalmente electrónico. Este sistema introduce combustible atomizado cerca de la válvula de admisión, eliminando los problemas de encendido del motor en frío. La inyección electrónica se integra más fácilmente a los sistemas de control computarizado que por ejemplo un carburador mecánico. Se trata de un sistema más

eficaz y de mayor control. La cantidad de combustible que se inyecta está en función de la masa de aire que aspira el motor y esta a su vez esta medida por un sensor.

Según el lugar donde inyectan

- **Inyección directa:** el carburante es inyectado directamente a la cámara de compresión (ver figura 44). Para un mejor rendimiento, el pistón presenta una concavidad semiesférica, que además impide que el carburante que no se quemó se pueda diluir en el aceite de lubricación resbalándose por las paredes del cilindro.
- **Inyección indirecta:** en este caso la inyección no se realiza directamente a la cámara de compresión, sino a una cámara secundaria desde donde se expenderá a la cámara principal (ver figura 44).

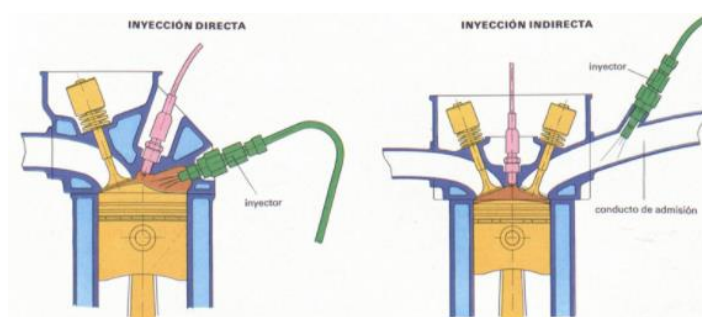


Figura 44. Inyección directa e indirecta

Según el número de válvulas de inyección

- **Inyección monopunto o centralizada:** también conocida como TBI (throttle Body Injection), este sistema dispone solamente de una válvula de inyección para todos los cilindros del motor (ver figura 45). Su disposición es vertical descendente por lo que se encuentra encima de la válvula de mariposa de gases e inyecta sobre ella. Este sistema de inyección es el más utilizado en motores de baja cilindrada y además cumple con las disposiciones sobre sustancias contaminantes (CEAC, 2003).

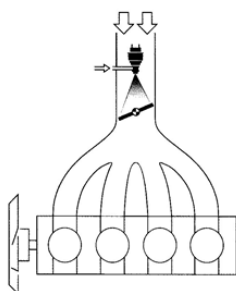


Figura 45. Inyección monopunto.

- **Inyección multipunto o individualizada:** también conocida como MPFI (Multi Point Fuel Injection). Este sistema incorpora una válvula de inyección para cada uno de los cilindros del motor (ver figura 46). Según el lugar donde se colocan, el sistema de inyección puede ser directo o indirecto. Se utiliza más que todo en motores de gran cilindrada y cumple con las disposiciones sobre sustancias contaminantes.

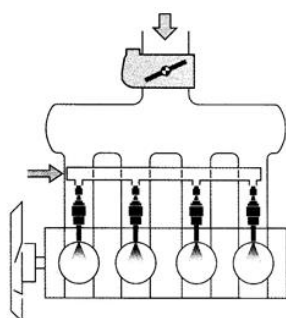


Figura 46. Inyección multipunto

Según el número de inyecciones

- **Inyección continua:** en este sistema de inyección el combustible se introduce de manera continua en el tubo de admisión a un caudal y una presión previamente determinados mientras el motor se encuentra en funcionamiento. La válvula de admisión se encuentra cerrada, por ende, el combustible se va acumulando detrás de esta, al abrirse la válvula la corriente de aire que circula hacia el cilindro lleva la gasolina pulverizada acumulada hasta ese instante en el tubo (ver figura 47). La presión de la gasolina puede ser variable o constante.

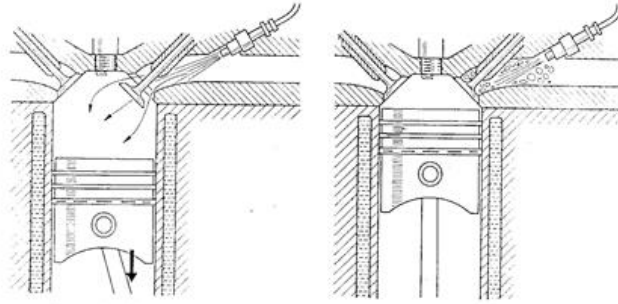


Figura 47. Sistema de inyección continua.

- **Inyección intermitente:** en este caso el combustible se introduce de forma intermitente, abriendo y cerrando la válvula de inyección continuamente (ver figura 48). Dentro de este tipo de inyección se encuentran otras modalidades: inyección secuencial (SEFI), inyección individualizada (CIFI), inyección semisecuencial o en grupo y la inyección simultánea.

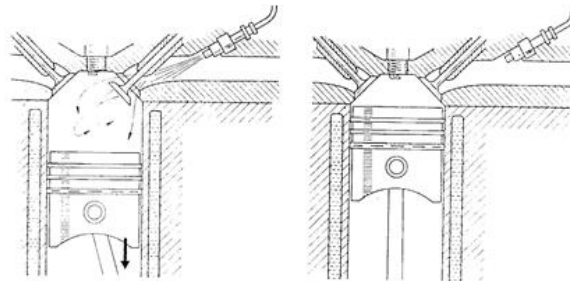


Figura 48. Sistema de inyección intermitente

Ventajas de los sistemas de inyección

- Menor consumo de combustible
- Mayor potencia y par motor
- Mejora en las aceleraciones
- Mejora en el arranque en frío y en la fase de calentamiento
- Mayor control de las emisiones de sustancias contaminantes

3.1.2.3.3 Sistema de lubricación

El funcionamiento del motor se basa en el movimiento de diferentes piezas entre sí, estas piezas por muy bien terminadas que parezcan, su superficie siempre presenta rugosidades. El rozamiento entre las piezas genera una gran cantidad de calor y esta a su vez ocasiona una pérdida de energía mecánica, un desgaste de las superficies y, finalmente las altas temperaturas podrían ocasionar la fusión de las superficies entre sí. Para conseguir una reducción a estos problemas, se interpone entre las piezas una película de aceite, con el fin de reducir al mínimo el contacto entre ellas.

Con esto se puede decir que la lubricación realiza las siguientes funciones:

- Preservar las piezas de la corrosión
- Disminuir el desgaste de las piezas
- Evacuar una parte del calor que se genera
- Contribuir a la estanqueidad de la cámara de compresión
- Reducir los esfuerzos de rozamiento
- Limpiar las piezas, tuberías y conductos por donde se pasa el aceite arrastrando los residuos de la combustión y partículas metálicas

Entre las partes del motor que necesitan una buena lubricación están: los apoyos del cigüeñal, árbol de levas, turbocompresor, cabeza y pie de bielas, bomba inyectora y engranajes del sistema de distribución.

Características y componentes de un sistema de lubricación.

El sistema está formado según la figura 49.

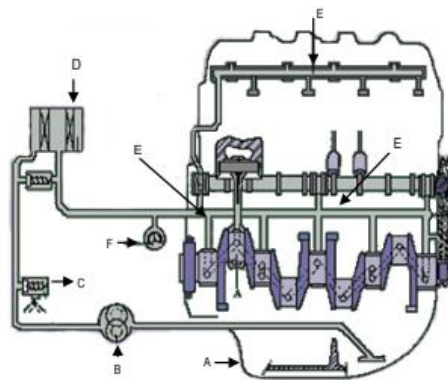


Figura 49. Sistema de lubricación, recorrido del aceite

El cárter (A), la bomba de aceite (B), válvula limitadora de presión (C), filtro de aceite (D), tuberías (E) y elementos de control (F).

El aceite que está depositado en el cárter, por medio de una bomba es impulsado y mandado a presión por los canales de lubricación hacia todos los puntos que lo requieren, sin embargo a ciertos elementos que giran no llegan los canales de lubricación, en este caso se lubrican mediante proyección de aceite que es provocada por el movimiento de las bielas y el cigüeñal.

El filtro garantiza la limpieza del aceite, la bomba garantiza una lubricación constante de las piezas en movimiento.

Cuando el aceite se calienta en exceso pierde viscosidad y disminuye su poder lubricante, para que esto no ocurra se instala un radiador con el fin de enfriar el aceite antes de que pase por los canales de lubricación. El manómetro indica la presión de aceite que existe, presión que es controlada por la válvula de descarga.

Es de vital importancia utilizar el aceite adecuado, aquel que tenga ciertas características que respondan a las condiciones particulares de los diferentes motores. Debido a las exigentes condiciones de trabajo del aceite, en ocasiones se hace necesario emplear aceites sintéticos, los cuales se obtienen artificialmente mediante la unión de determinadas sustancias. Cada componente responde a un trabajo específico y el producto final posee muy buenas cualidades lubricantes (Pablo, 2004).

Las características de los lubricantes tanto de los minerales como de los sintéticos son: **la viscosidad**; que es la resistencia que opone un líquido a fluir por un conducto, **la detergencia**; que es el efecto de arrasar y mantener en la superficie del aceite, residuos y posos y **estabilidad química**; que es la capacidad de los aceites de resistir la oxidación y la descomposición.

3.1.2.3.4 *Sistema de refrigeración*

Tanto los aceites como el material de las piezas tienen una resistencia limitada a las temperaturas que se generan por rozamientos y por la combustión, por lo que es necesario utilizar un sistema de refrigeración que evacue una parte del calor producido por el funcionamiento del motor.

Las partes que requieren mayor refrigeración son la culata, las válvulas y los cilindros. Así que, la misión del sistema de refrigeración será mantener el motor en una temperatura de óptimo rendimiento. La refrigeración de estas piezas se hace por medio del calentamiento del líquido refrigerante que las rodea y posteriormente la trasmisión de este calor al aire del ambiente que normalmente se encuentra a temperaturas menores.

Con este sistema, las partes más críticas se refrigeran por líquido y los elementos extremos (colector de escape y admisión, turbocompresor, etc.) mediante la corriente de aire que se genera por el movimiento del vehículo o por medio del ventilador que pasa a través del radiador (Pablo, 2004).

Características y componentes de un sistema de refrigeración

El sistema está formado según la figura 50.

- **Cámaras de agua:** son espacios huecos practicados en el motor y en la culata por las cuales circula el líquido refrigerante, su tamaño y forma permiten que las partes más calientes queden bien refrigeradas.

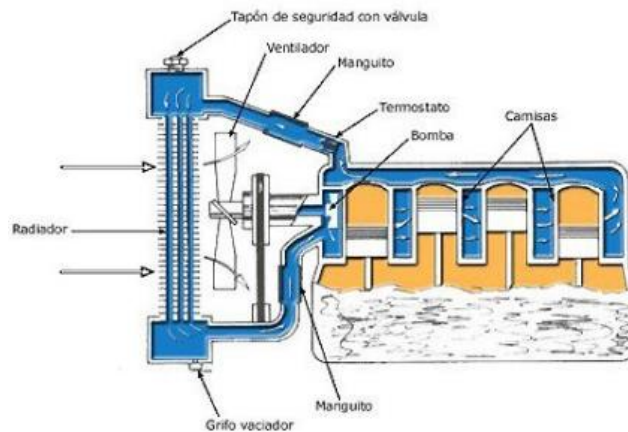


Figura 50. Sistema de refrigeración

- **Radiador:** este es el elemento en el cual se refrigera el líquido que viene del motor, asegurando que el líquido salga a una temperatura lo suficientemente baja para que al volver al motor realice su función correctamente.
- **Bomba de refrigeración:** es la encargada de hacer circular el líquido por todo el circuito.
- **Ventilador:** este es el encargado de hacer pasar una corriente de aire a través del radiador para refrigerar el líquido.
- **Termostato:** es el encargado de que el sistema de refrigeración no actúe cuando el motor está frío y que se active cuando la temperatura del motor se empieza a elevar.
- **Elementos de control:** son los encargados de mostrarle al conductor las condiciones en las que se encuentra el motor, por ello el motor se dota de un termómetro eléctrico o bien de un testigo luminoso.

3.1.3 Sistema de suspensión

La misión del sistema de suspensión es absorber las reacciones producidas en las ruedas debido a las irregularidades del terreno y así conseguir una mayor comodidad para los pasajeros, asegurar la estabilidad del vehículo en todas las circunstancias y hacer la unión de la parte no suspendida (ruedas y ejes) con la parte suspendida (resto del vehículo) (Ríos, 1993).

Existen otros elementos además de los que forman el sistema de suspensión que tienen también una misión amortiguadora como son los neumáticos y los asientos, los cuales están dotados de una serie de resortes que absorben pequeñas irregularidades.

Los elementos del sistema de suspensión deben ser lo suficientemente fuertes para soportar las cargas a las que son sometidos y así evitar deformaciones permanentes. Además de esto, estos elementos de suspensión deben impedir que los neumáticos pierdan contacto con el suelo cuando pasan por un resalte o un bache (Pablo, 2004).

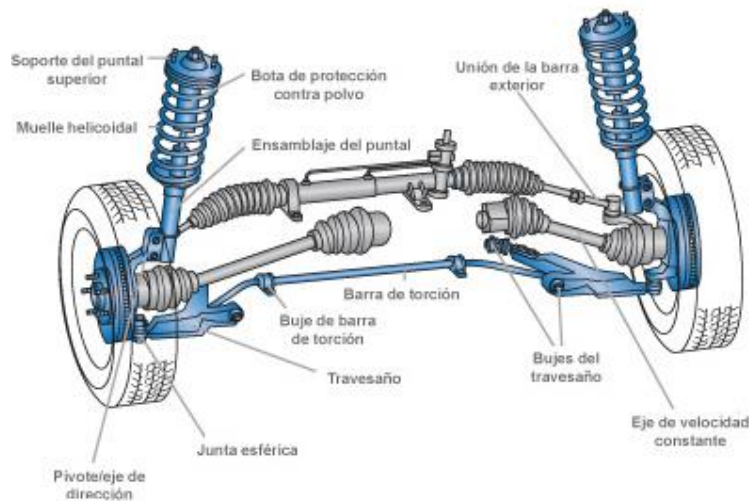


Figura 51. Sistema de suspensión

Existen dos elementos básicos en toda suspensión que son los muelles y amortiguadores

3.1.3.1 Muelles

Estos son los que recogen las irregularidades absorbiéndolas en forma de deformación, los muelles tienen excelentes propiedades elásticas pero no absorben bien la energía mecánica por lo que estos tienden a deformarse indefinidamente, mientras que no haya un sistema que lo impida, esto se traducirá en un continuo balanceo. Para disminuir estos balanceos y que evitar que se transmitan a los pasajeros se necesitan amortiguadores.

Los muelles que utilizan los autobuses y camiones son: barras de torsión, ballestas y barras estabilizadoras.

- **Ballesta:** la ballesta es un muelle que está formado por una serie de láminas planas, hechas de acero y que tienen un alto coeficiente de elasticidad y una elevada resistencia



Figura 52. Ballesta

- **Barra estabilizadora:** garantiza la estabilidad del vehículo cuando debido a las irregularidades del terreno y a las curvas tiende a perder dicha estabilidad. La barra estabilizadora se monta en los dos ejes, fijando los extremos a los soportes de suspensión de las ruedas. En el momento en que el vehículo toma una curva una de las ruedas tiende a bajar por lo tanto la otra tenderá a subir, en este instante se crea un

momento de torsión en la barra la cual absorbe el esfuerzo e impide que la carrocería se incline hacia un lado manteniéndola estable (Rios, 1993).

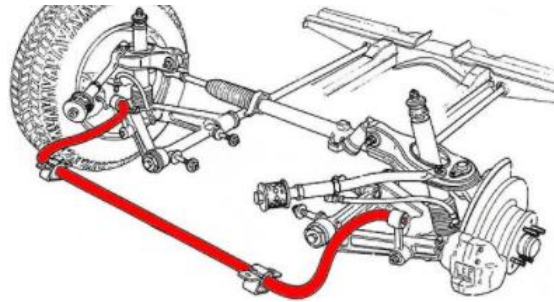


Figura 53. Barra estabilizadora

- **Barra de torsión:** su funcionamiento se basa en la resistencia que ofrece la barra de acero elástico. Al fijar la barra al bastidor por un extremo y el otro extremo se somete a torsión, la barra tendera a retorcerse oponiéndose al giro, pero una vez se termine el esfuerzo, recuperara su forma inicial.

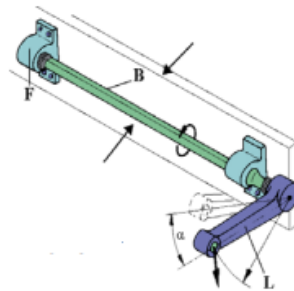


Figura 54. Barra de torsión

3.1.3.2 Amortiguadores

Los amortiguadores son básicamente atenuadores de impacto, desechan la energía almacenada por los resortes, para ello transforman la energía mecánica en calorífica, que luego se transmite a un fluido contenido en su interior, así impide que las irregularidades del terreno se trasmitan al chasis y así garantizar la comodidad de los ocupantes del vehículo o la estabilidad de la carga.

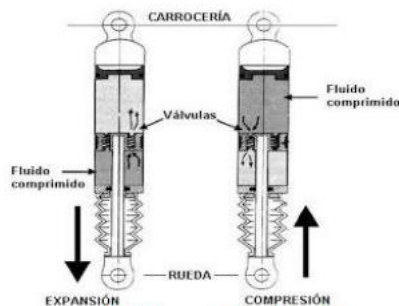


Figura 55. Amortiguadores

3.1.4 Sistema de transmisión

Para que el automóvil se desplace es necesario pasar el movimiento generado por el cigüeñal a las ruedas, para esto, existe un conjunto de elementos llamado sistema de transmisión.

El torque generado por el motor es transmitido mediante un eje diferencial y así terminar en las ruedas del vehículo; la manera que llegue a estas dependerá de la ubicación del motor, así como de la tracción. Además de transmitir el movimiento a las ruedas este sistema también varía la relación de transmisión entre el cigüeñal y las ruedas, esta relación varía en función de las exigencias debidas a la carga soportada y la inclinación de la calzada (Cebrián, 2016).

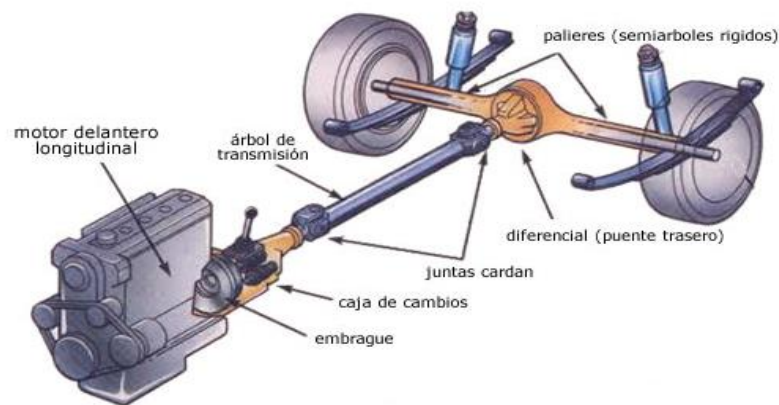


Figura 56. Sistema de transmisión

3.1.4.1 Componentes principales de un sistema de transmisión

Embrague: es el encargado de acoplar o desacoplar el movimiento del motor al resto del sistema.

Caja de velocidades: en este mecanismo se encuentran los engranes (piñones) encargados de la marcha del vehículo.

Árbol de transmisión: es un eje giratorio que transmite la potencia de la caja de velocidades al diferencial.

Diferencial: es el encargado de convertir la rotación del árbol de transmisión hacia las llantas, permitiendo así la tracción de estas.

3.1.4.2 Tipos de transmisiones

- **Manual:** es la transmisión más común conocida en los vehículos, normalmente tiene 5 o 6 velocidades, el conductor es el que debe realizar los cambios de manera física y correctamente para evitar daños en la caja de velocidades. Está constituida por una palanca y un pedal de embrague (clutch), el cual se acopla a uno de sus engranes dependiendo de la demanda de las revoluciones del motor, esta acción se conoce como cambio de velocidad.

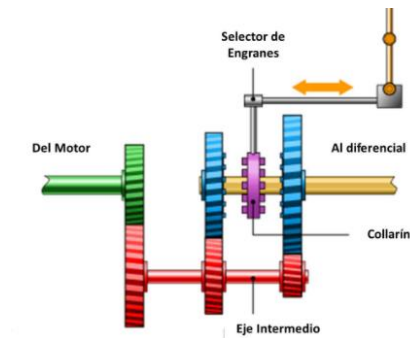


Figura 57. Sistema de transmisión manual

- **Automática:** en la actualidad las transmisiones automáticas son las más comunes porque que son fáciles para la conducción ya que estas no cuentan con un pedal de embrague y generalmente son para automóviles de alto rendimiento. En este tipo de transmisión lo único que se necesita es pisar el acelerador y automáticamente se realizara el cambio de velocidad. Una de las características de esta transmisión es que permite ahorrar combustible ya que cuenta con un número elevado de velocidades que van de 5 hasta 10 evitando con esto que el motor se revolucione o fuerce demasiado y así el consumo de combustible sea menor (Transporte, 2018).



Figura 58. Sistema de transmisión automático

- **Semiautomática:** es una caja manual pero sin tener un pedal de embrague. Esta es una transmisión automatizada en la que se usa un sistema de control electrónico para que se acople en embrague mecánico y se pueda realizar los cambios.

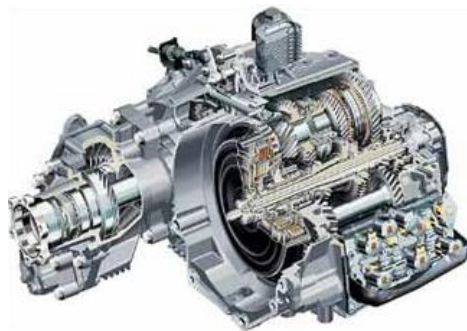


Figura 59. Transmisión semiautomática

- **De doble embrague:** estas transmisiones son automatizadas, usan servos y motores eléctricos para hacer los cambios de velocidad. Los embragues van separados y uno es para los números de velocidades pares y otro para los impares.



Figura 60. Transmisión de doble embrague

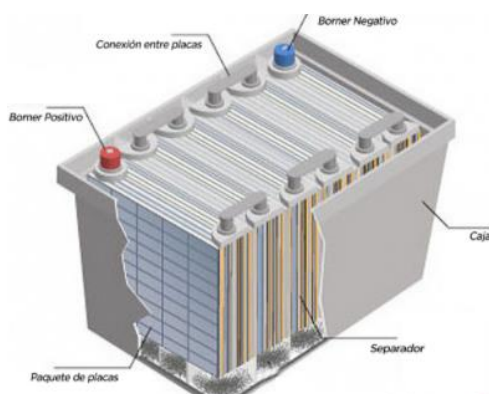
3.1.5 Sistema eléctrico

Existen componentes eléctricos agrupados en circuitos que posee el automóvil, estos circuitos eléctricos son los encargados de transformar la energía eléctrica en otras clases de energía según las necesidades requeridas (Cebrián, 2016).

Los componentes eléctricos de un vehículo son: la batería, el sistema de puesta en marcha eléctrica, el sistema de producción de energía y aparatos eléctricos auxiliares que se utilizan para el control de los diferentes sistemas para el funcionamiento del motor.

Los sistemas electrónicos también utilizan corriente eléctrica para su funcionamiento.

Batería: En un automóvil la energía eléctrica es necesaria para abastecer a todos sus componentes eléctricos, esta energía siempre debe estar disponible incluso en los momentos en que el motor este parado, por esta razón se hace necesario disponer de una fuente de energía, capaz de acumular energía para luego entregarla cuando se necesite.



La función de la batería es almacenar energía química que luego se transformara en energía eléctrica, el ciclo vital de una batería no es más que una sucesión de carga y descarga de energía.

Figura 61. Composición de una batería

Alternador: El alternador es arrastrado en rotación por el motor a través de una corre, este transforma la energía del movimiento en energía eléctrica que será utilizada para recargar la batería y alimentar los diversos aparatos eléctricos.



Figura 62. El alternador

Reguladores: La cantidad de corriente generada no es constante ya que esta, está en función de la intensidad del campo magnético y del giro del motor, así que el funcionamiento de los reguladores se basan en el control de la tensión de la corriente producida por el campo magnético inductor, para mantener estabilizada la tensión en los bornes del alternador.

Puente rectificador: Este puente rectifica la onda completa de todas las fases, obteniendo a la salida del alternador una corriente continua.

Motor de arranque: La función del motor de arranque es hacer un giro mínimo con el que se logre comprimir en aire suficiente para inyectar el carburante y así conseguir el arranque del motor de combustión.



Figura 63. Motor de arranque

Sistema de alumbrado: El sistema de alumbrado tiene la misión de proporcionar una fuente de iluminación para poder ver y poder ser vistos esto en condiciones de seguridad. Este sistema está formado por lámparas, conductores y elementos de mando y protección (interruptores, conmutadores, relé de intermitencias).

Sistemas auxiliares: Entre los sistemas eléctricos auxiliares se encuentran el equipo del motor del limpiaparabrisas, los fusibles, la climatización y los indicadores.

3.1.6 Sistema de frenos

La misión del sistema de frenado es aminorar la velocidad del vehículo, hasta llegar al punto de detenerlo. Esta disminución de velocidad se hará a voluntad del conductor y se debe conseguir de una manera segura y con el mínimo esfuerzo. También deberá llevar un sistema que permita detener el vehículo en caso de avería del circuito y además un sistema que inmovilice el carro cuando este se encuentre estacionado.

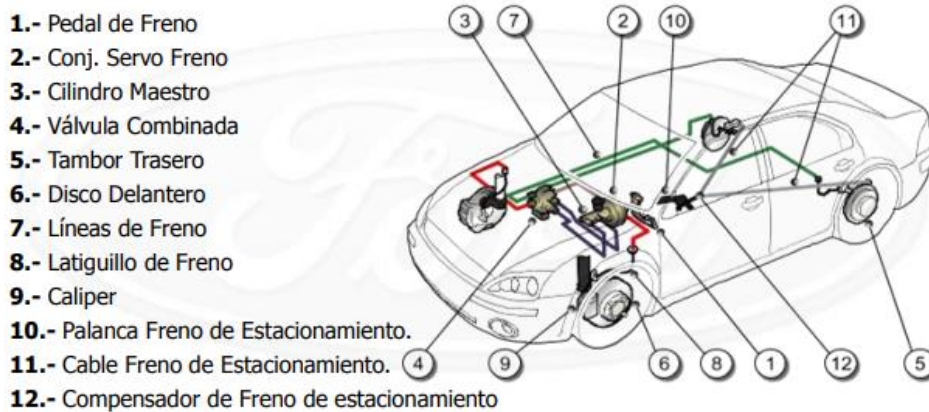


Figura 64. Sistema de frenos

3.1.6.1 Tipos de freno

Frenos de tambor: es un conjunto compuesto por unas bandas que son comprimidas contra la superficie interna de un tambor. Sus componentes son : el tambor que es la parte giratoria que va unida a la rueda, el plato de freno que es la parte fija que va unida a la estructura del vehículo, las zapatas o bandas que son los elementos de mayor importancia en la eficacia del sistema de frenado.



Figura 65. Sistema de frenos de tambor

Frenos de disco: posee un pistón hidráulico que comprime las pastillas contra la superficie de los discos de freno, generalmente se montan en el eje delantero, disipan el calor más fácilmente y son de fácil mantenimiento. Sus componentes son: los discos que pueden ser ventilados o sólidos, las pastillas que en su mayoría utilizan una combinación de fibras metálicas y material de resina, el caliper que está montado sobre el eje de la rueda y el cilindro maestro que es el corazón del sistema hidráulico

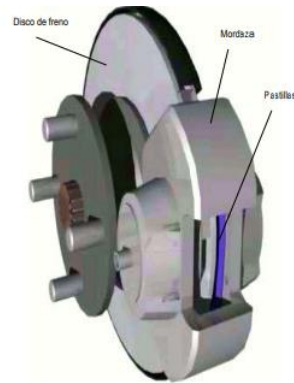


Figura 66. Frenos de disco

3.1.6.2 Sistema de frenos

Antibloqueo o ABS: este sistema a través de múltiples dispositivos electrónicos controla la frenada de las ruedas, impidiendo su bloqueo en frenadas fuertes y sobre todo en pisos de baja adherencia. Una de las características que tiene este sistema es que proporciona estabilidad en la dirección, proporciona maniobrabilidad al momento de frenar, proporciona una distancia óptima de frenado sobre la calzada en todo tipo de condiciones. Estos sistemas de frenos antibloqueo se clasifican según el número de sensores de velocidad y canales de control (ver figura 67). Los componentes de este sistema son el módulo de control electrónico, la unidad hidráulica y los sensores de rueda (CEAC, 2003).

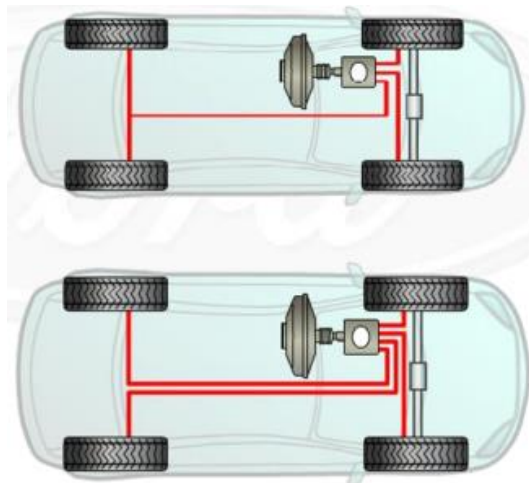


Figura 67. Tipo de ABS. De 3 canales (superior) y 4 canales (inferior)

Sistema de accionamiento neumático: este sistema es utilizado para producir la fuerza que actúe sobre los elementos frenantes, mediante el aire comprimido. Este sistema está formado por un compresor de aire, un filtro de aire, un calderín secador, una válvula de cuatro vías, uno o dos depósitos, una válvula de paso, un indicador de baja presión, unos cilindros y una válvula de descarga rápida.

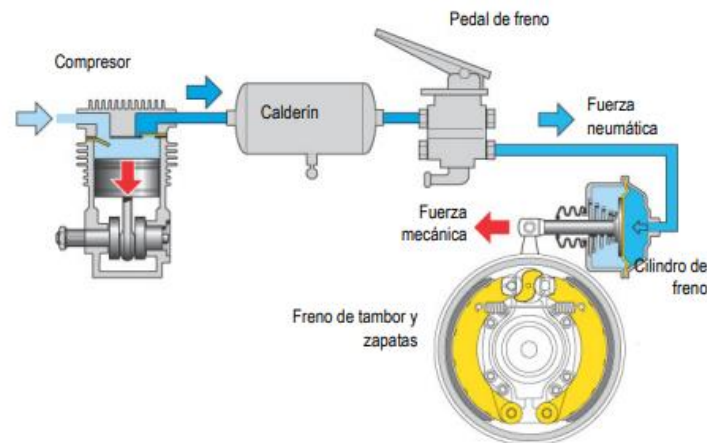


Figura 68. Esquema de un sistema de frenos con accionamiento neumático

3.1.7 Sistema de dirección

Con el objeto de cubrir las necesidades de maniobras y guiado del vehículo, es necesario implementar un sistema que sea el encargado de guiar los neumáticos delanteros de tal manera que el conductor pueda trazar las trayectorias curvas necesarias para las diferentes maniobras (Cascajosa, 2000)

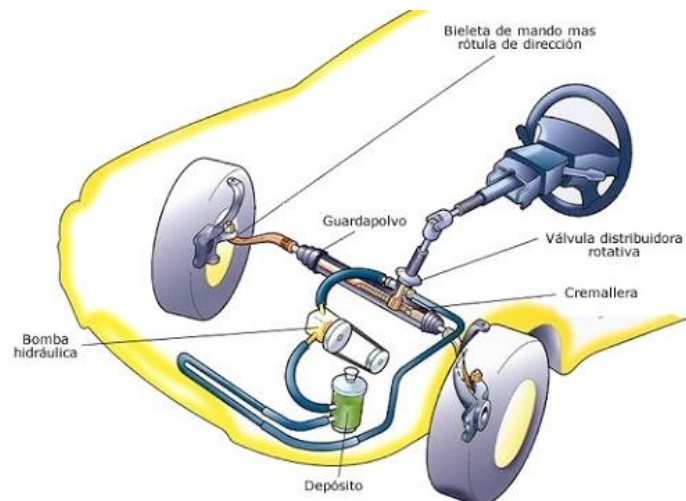


Figura 69. Sistema de dirección

3.1.7.1 Partes de un sistema de dirección

Volante y válvula rotativa: el volante es accionado por el conductor y este a su vez acciona la válvula rotativa.

Bomba: su función es el bombeo del lubricante.

Deposito: almacena el lubricante necesario para el movimiento de bombas y engranajes.

Cremalleras: reciben el movimiento desde la barra y la transmiten a las ruedas.

Barra de dirección: une el volante a la caja de dirección.

Biela y rotulas: transmiten el movimiento de las cajas de dirección hasta las ruedas.

3.1.7.2 Tipos de sistemas de dirección

Dirección mecánica

Este tipo de dirección únicamente utiliza el esfuerzo aportado por el conductor sobre el volante de la dirección. Para poder realizar el guiado de las ruedas este sistema utiliza diferentes tipos de relación de transmisión para poder reducir el esfuerzo del conductor sobre el volante. Entre estos tipos de relación de transmisión encontramos: por piñón y cremallera (ver figura 70), tornillo sin fin y rodillo, sin fin y dedo, sin fin y tuerca y sin fin y sector dentado.

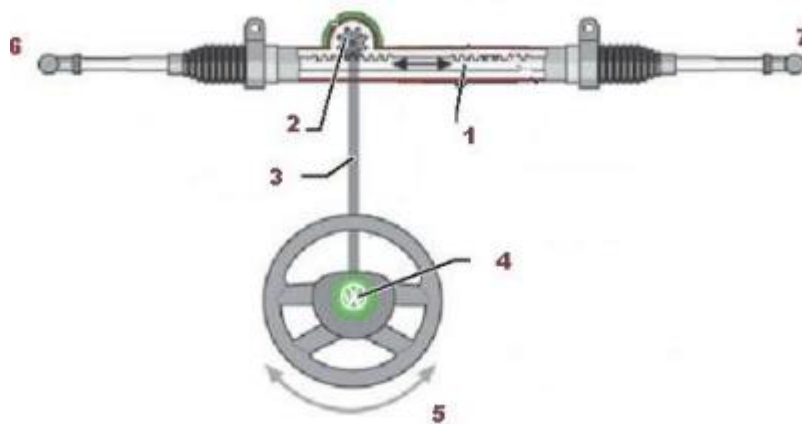


Figura 70. Sistema de piñón y cremallera

Dirección asistida

- **Dirección asistida hidráulicamente:** La dirección asistida surge por la necesidad de lograr que las maniobras y el esfuerzo en el volante sean mucho menores y así permitirle al conductor más suavidad a la hora del manejo y mucho más en el momento del parqueo. Existen 3 tipos de dirección asistida hidráulicamente: de asistencia en la caja de dirección (ver figura 71), de asistencia coaxial y de asistencia variable.

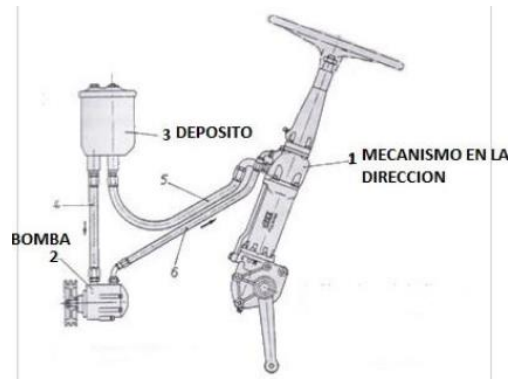


Figura 71. Asistencia hidráulica en la caja de dirección

- **Dirección asistida electrónicamente:** Unas de las características de este tipo de dirección son la reducción del espacio requerido, se suprimen componentes hidráulicos y la reducción del consumo energético. Este sistema está compuesto por los elementos tradicionales de la dirección mecánica a los que se les ha sumado elementos de control y censo, de tal manera que mida el par de accionamiento sobre el piñón de dirección y se informa a la unidad de control, esta unidad de control trabaja en conjunto con la velocidad de circulación del vehículo así como la velocidad de giro sobre el volante.



Figura 72. Dirección asistida electrónica

4 IMPORTANCIA DE LA ELECTRÓNICA EN LOS VEHÍCULOS

Las nuevas tendencias en el desarrollo de la industria automotriz esta enfocadas en materiales ligeros, miniaturización, movilidad, inteligencia, energía y sustentabilidad, estas nuevas tendencias han generado que la electrónica tome una gran importancia en la industria. Con la evolución de la electrónica de consumo se pronostica un rápido crecimiento en el desarrollo de control de seguridad, comunicaciones y electrónica de entretenimiento en vehículos. En vista de la situación por la que se está atravesando las grandes empresas manufactureras de autos están considerando a la electrónica como un factor clave a la hora de competir en el mercado.

En los sistemas de los automóviles se está sustituyendo cada vez más los sistemas mecánicos por sistemas electrónicos. Un ejemplo muy claro es la UEC (unidad de control electrónico), esta unidad es el corazón de un vehículo debido a sus múltiples funciones como por ejemplo el control de la combustión. Existen una gran cantidad de computadoras instaladas en los vehículos y que se encargan de controlar sus diferentes sistemas, en la actualidad un automóvil puede llegar a tener de 25 a 35 microcontroladores y para el caso de los automóviles de alta gama de 60 a 100. Los sistemas electrónicos que posee hoy en día un automóvil van desde los más simples como los del limpiaparabrisas hasta los sistemas más complejos como los de la unidad de control del motor, que por medio de sensores y actuadores puede monitorear su funcionamiento y así ejecutar acciones vitales como la activación del sistema de frenado antibloqueo o la de las bolsas de aire en caso de una colisión.

Hoy en día más de un 90% de las innovaciones de los automóviles son o están relacionadas con algún tipo de sistema electrónico, por ejemplo considerando el escenario de los vehículos autónomos los cuales están llamados a revolucionar la industria automotriz a nivel mundial. Estos vehículos generan una gran expectativa por las posibilidades que conlleva para los pasajeros poder realizar otras actividades mientras su medio de transporte los lleva a su destino. Otros de los cambios que se verán en los automóviles en corto y mediano plazo incluyen: comunicación autónoma entre automóviles, tableros de mando con realidad aumentada para ergonomía la interfaz piloto-automóvil y la implementación de carrocerías con sistemas cosechadores de energía con paneles solares, esto para almacenamiento de energía en vehículos eléctricos e híbridos.

Algunas industrias han querido sumarse a la innovación de los automóviles como es el caso de la industria del internet móvil, aprovechando sus ventajas tecnológicas empresas de tecnología de la información quieren promover la digitalización y el desarrollo de los vehículos inteligentes (Ciencias, 2017). Por ejemplo Apple lanzo una aplicación llamada “iOS in the car” la cual permite múltiples funciones como la navegación de mapas, reproducción de música, envío y recepción de mensajes, llamadas telefónicas, todo esto sin que el conductor tenga que distraerse. Google ha recurrido a la conducción automática y se encuentra desarrollando una solución para liberar a los conductores de la fatiga de conducir. Todas estas innovaciones están relacionadas con los sistemas electrónicos.

La seguridad se considera uno de los temas más importante en el desarrollo automovilístico y la mayoría de empresas la consideran como uno de los factores claves. A continuación se mencionaran algunos desarrollos tecnológicos en determinados automóviles:

- El automóvil de alta gama Mercedes 2014S cuenta con el sistema de asistencia de dirección [Distronic Plus], que incluye un sensores basado en seis sistemas de radar y

una cámara estéreo, así como sensores ultrasónicos; mantiene automáticamente una distancia de seguridad del vehículo delante, frenando cuando es necesario y acelerando de nuevo cuando las condiciones del tráfico lo permiten.

- La tecnología de volvo [City Safety], el sistema de frenado automático puede evitar accidentes en la parte trasera de baja velocidad, que representan 75 por ciento de los accidentes de tránsito urbano. El City Safety está compuesto por una cámara de alta resolución y un detector láser integrados en el espejo retrovisor interior. Estos dispositivos trabajan detectando los obstáculos que se encuentran frente al automóvil, determinando distancia, velocidad, posición, para después enviar esta información a una unidad de control (Ciencias, 2017).
- Las Tecnologías Inteligentes [Safety Shield Nissan] ayudan a vigilar, responder y proteger al conductor, al utilizar la tecnología de radares para vigilar la velocidad y proximidad cuando se acerca a un vehículo que se encuentra frente al conductor, el frenado inteligente por posible emergencia envía alertas de sonido y visuales para ayudar a reducir la velocidad de ser necesario (Ciencias, 2017)

Algunos elementos o sistemas de los vehículos hoy en día ya son historia gracias a los avances de la tecnología y la electrónica, algunos de ellos son:

- El carburador: el carburador fue sustituido por los sistemas de inyección en 1996, ahora las funciones se hacen con señales de sensores que pasan a través de un computador, el cual las procesa de acuerdo al programa que tenga guardado en su memoria.
- Instrumentos análogos: la mayor parte de los modelos automotores han sustituido las agujas por pantallas digitales, que muestran la misma información.
- La chispa y el choke: ya no se debe ajustar la chispa o accionar el choke en el primer encendido de la mañana, hoy en día los vehículos cuenta con unos sensores que son administrados por el ECM (módulo de control electrónico), el cual determina las necesidades del motor en cuanto alimentación se refiere, indicándole al computador la cantidad de combustible y aire que se requiere.
- Las llaves: las llaves están siendo sustituidas por controles en los que se incorpora un control de cierre y apertura de las puertas. En otros casos la apertura de las puertas se hace por medio de huellas digitales.
- Sincronización: actualmente el proceso de sincronización se hace por medio de ultrasonidos. (Motor, 2017)

5 CONCLUSIONES

En este trabajo se logra el estudio de la historia de los automóviles, lo que brinda una información detallada del surgimiento de la industria automotriz que ha cobrado gran importancia a través del tiempo en diferentes ámbitos tanto económicos como académicos y culturales, y que hoy en día está presente en todos los países del mundo lo que la hace una de las industrias más importantes, por esto con el análisis histórico que se desarrolló se logró mostrar una línea de tiempo en la evolución que esta industria ha tenido hasta detallar los que se tiene hoy en día y los desafíos que le esperan a esta en el futuro.

Se logra entender el funcionamiento de los automóviles, sus partes y los sistemas que lo componen, lo cual permite conocer la composición detallada de estos, que hoy por su importancia hacen parte de la vida cotidiana de la humanidad, con este trabajo se logra ampliar la información que se tiene de los vehículos logrando un mayor entendimiento de su composición y brindando herramientas para que los usuarios de estos logren comprender que hay detrás de sus vehículos con el fin de tener en ellos un mayor rendimiento y eficiencia.

El uso masivo de los automóviles ha llevado a que la industria automotriz genere diferentes vehículos según las necesidades de los usuarios, este trabajo permite entender que los sistemas y las partes que lo componen se han adaptado según estas necesidades permitiendo abarcar ampliamente su cobertura vehicular tanto para usos recreativos como industriales, sin embargo este trabajo deja visualizar que esta industria se ve continuamente retada a seguir ampliando su variedad y explorando nuevos sistemas que van de la mano de desarrollos tecnológicos propios de la época en la que se desarrollan.

Los avances tecnológicos que se han desencadenado con el tiempo en la industria automotriz, han abarcado principalmente áreas del conocimiento como la electrónica, mecánica y mecatrónica, estos avances se han visto reflejados en la fabricación y sistemas de los vehículos que buscan adaptarse a los requerimientos de sus usuarios, en este trabajo se puede conocer como esto ha estado presente a lo largo del tiempo e identificar que esta industria se enfrenta a retos mucho mayores para lograr vehículos más eficientes, más veloces, más aerodinámicos y más inteligentes por lo que las áreas del conocimiento mencionadas previamente tienen y seguirán teniendo un papel fundamental en esta industria.

6 RECOMENDACIONES

- Consultar de manera detallada los aspectos más importantes que la industria automotriz ha aportado en los sectores culturales y socioeconómicos de los países en los que esta industria se desarrolla con más fuerza, mostrarlos según su evolución.
- Implementar un documento por separado para cada uno de los sistemas principales que componen el automóvil y hacer una investigación detallada de la fabricación, los materiales, las instalaciones y las nuevas tecnologías que se implementan en cada uno de los elementos del sistema.
- Son muchas las nuevas tecnologías en desarrollo que la industria automotriz tiene en actualmente en el campo de la electrónica, por esto se recomienda hacer un estudio constante y actualizado sobre estas nuevas tecnologías.
- Investigar sobre la automatización y los sistemas de control implementados en los procesos de fabricación de los automóviles.

7 BIBLIOGRAFIA

- Agüero Alva, H. (2013). *Historia del automóvil*. Perú: Universidad tecnológica del Perú.
- Burges Wise, D. (2009). *Nueva enciclopedia de automóviles*. Madrid: Edicomunicacion S.A.
- Cebrian, J. A. (2016). *Mecánica y entretenimiento simple del automóvil*. Madrid.
- Comercio, D. e. (2009). *Un viaje por la historia de la edad de piedra a la era digital*. Lima: El Comercio S.A.
- Correa, J. (2018). *Historia del automóvil en Colombia*.
- COSES, R. y. (1980). *Tratado de la carrocería del automóvil*. Barcelona: Monteso.
- COSES, R. y. (1990). *Manual de la técnica del automóvil*. Barcelona: Reverte.
- Cultural. (1987). *Manual práctico del automóvil. Tecnología de marcas*. Madrid: Cultural S.A.
- Desarrollo tecnológico e innovación empresarial, e. (2014). *Automatización en la industria automotriz*.
- Econcept, A. (2016). *EL SECTOR DE VEHICULOS EN COLOMBIA: CARACTERISTICAS Y PROPUESTAS DE MEJORA A SU REGIMEN*.
- GARROTE, C. R. (1990). *Manual de la técnica del automóvil*. Barcelona: Reverte.
- Hugo, A. A. (2008). *Introducción a la ingeniería automotriz*. Lima: IDAT.
- LLerena Ponce, O. &. (1997). *El automóvil, el más grande invento de la historia*. Lima: Publicare Editores.
- Mundiales, R. H. (1970). *La veloz historia del automóvil*. Santiago de Chile: Zig-Zag S.A.
- Paninfarina. (1967). *Autorama. Tomos I, II y III*. Buenos Aires Argentina: coldex S.A.
- Rachlis, E. (1967). *Los primeros automóviles. La historia de los carruajes sin caballos desde el automóvil con cuerda de*. México: novaro S.A.
- MIRALLES, J. y. (1986). *Motores diesel, funcionamiento y estructura del motor*. Barcelona.
- MOTRONIC. (1999). *Sistemas de control motor*.
- Salvat, E. (1974). *Enciclopedia Salvat del automóvil. Tomos del I al X*. España: Graficas Estrellas S.A.
- Scott - Moncrieff, D. (1956). *Veteran and Edwardian Motor cars*. London: Batsford LTD.
- Universidad de alicante. (2011). *AUTOMATIZACION: Introducción a la automatización y el control*. San Vicente.
- VILLEGER, Y. (1985). *Reparación de carrocerías*. Barcelona: CEAC.

ALONSO, J. (1993). *Técnicas del automóvil, Motores*. Paraninfo.

CEAC. (2003). *Manual del Automovil*. Barcelona.

Pablo, L. (2004). *ingeniería del automóvil*. España.

Cascajosa, M. (2000). *Ingeniería de vehículos*. madrid: Tebar.

Rios, O. (1993). *La suspensión, automoviles de competicion*. Madrid: Ceac.

Ciencias, S. y. (2017). *Importancia de la electronica en el desarrollo del automovil*. Mexico.

Motor, R. (2017). Avances tecnologicos que cambiaron el automovil. *Motor*.

Danier Alexis Muñoz

Estudiante

Víctor Ardila

Docente director